NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06905635 0

Digitized by Google

Digitized by Google

[redacted]

Journal
für die
Chemie und Phyſik

von

C. F. Bucholz, L. von Crell, S. F. Hermbſtädt, M. H. Klaproth, J. B. Richter, J. W. Ritter, J. B. Trommsdorff.

Herausgegeben

von

Dr. Adolph Ferdinand Gehlen,

Ehrenmitgliede der Geſellſchaft naturforſchender Freunde in Berlin, und der Königlich-Baieriſchen Akademie der Wiſſenſchaften Correſpondentem.

Zweiter Band.

Mit drei Kupfertafeln.

Berlin 1806
im Verlage der Realſchulbuchhandlung.

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
90503
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
1897.

THE ASTOR LIBRARY.
NY

Digitized by Google

Inhalt
des zweiten Bandes.

Erſtes Heft.

1. Zur Geſchichte der Meteormaſſen. Aus den Nachrichten von Dr. Pages, Dhombres = Firmas, Thenard, Vauquelin, Laugier, Klaproth, Prouſt, Tennant zuſammengeſtellt. S. 1.

2. Analyſen von Mineralien. S. 18 — 55

1. Analyſe des gelblich = weißen dichten Kalkſteins (vulgo Mehlbatz) vom Ettersberge bei Weimar; von C. F. Bucholz. S. 18
2. Unterſuchung eines unter dem Namen Trippel in den Apotheken vorkommenden Foſſils; von demſelben. S. 21
3. Analyſe des dichten Bitterkalks, eines unter der Benennung verhärtete reine Talkerde vorkommenden Foſſils; von demſelben. S. 24
4. Analyſe des Polirſchiefers vom Kritſchelberge bei Kutſchlin in Böhmen; von demſelben. S. 28
5. Analyſe des mürben und verhärteten Saugſchiefers; von demſelben. S. 31
6. Wiederholung der Analyſe des Klebſchiefers; von demſelben. S. 34
7. Analyſe des neuen octaëdriſch kryſtalliſirten Foſſils aus Fahlun; von Vauquelin. S. 38
8. Analyſe des geſchwefelten Manganesoxydes, (Schwarzerzes) von Nagyag; von Vauquelin. S. 41
9. Chemiſche Unterſuchung des weißen und grauen Grammatits vom St. Gotthardt; von Laugier. S. 46
10. Analyſe des Kaneelſteins; vom Prof. Lampadius. S. 50
11. Ueber das in Peru gefundene ſchwefelſaure Kupfer mit dem Minimum von Säure; von Prouſt. S. 54

3. Beiträge zur Chemie der Vegetabilien und ihrer Producte S. 56 — 113

1. Beobachtungen über den Einfluß einiger oxydirten Subſtanzen auf das Keimen der Saamen, nach der verſchiedenen Beſchaffenheit der letztern und unter verſchiedenen äußern Umſtänden; von Dr. Fr. Schnurrer. S. 56
2. Ueber den Zucker und die verſchiedenen Gattungen deſſelben, beſonders den aus ſüßen Weintrauben; über die Miſchung

Digitized by Google

des Zuckerrohrſaftes und des Saftes aus reifen und
ſen Weintrauben; vom Prof. Prouſt.

5. Zerlegung des Tabaſheer; von Fourcroy und Va
lin.

4. Ueber Salzſäure und Natron durch Galvanismu
Waſſer. S

1. Drei Briefe an Tilloch über die Bildung des ſalz
Natron durch galvaniſche Waſſerzerſetzung; von W.
S

2. Schreiben an Tilloch über die Bildung der Salzſäure
Galvanismus; von W. Henry. S

3. Nachricht von den Verſuchen, die die galvaniſche Geſel
über Pacchiani's angebliche Salzſäurebildung an
hat; von Riffault. S

4. Auszug aus einem neuen Briefe von Pacchiani an
bront über die Bildung der Salzſäure. S

5. Ueber die Bildung der oxydirten Salzſäure durch Vol
Säule; von Belloni, genannt Monza. S

6. Nachtrag zu vorſtehender Abhandlung; vom Prof. V
de=Launay S

7. Ueber die Bildung der Salzſäure, aus einem Brief
Ch. Sylveſter an Nicholſon. S

8. Ueber die vorgebliche galvaniſche Salzſäurebildung aus W
ein Brief von C. Wilkinſon an Nicholſon. S

9. Wiederholung der Verſuche über die Säure= und Alka
dung in reinem Waſſer durch Galvanismus (mit Auſſ
aller vegetabiliſchen oder animaliſchen Stoffe und oxyd
ren Metalle;) von Ch. Sylveſter. S

5. Ueber ein ſehr ſauerſtoffhaltiges Gas, das man
Kohle erhält, die unter Waſſer den Sonnenſtra
ausgeſetzt iſt; nebſt einigen andern Verſuchen;
C. L. Morozzo. S. 159—

6. Notizen: S. 164—

1. Ueber das Salzbergwerk in Bochnia; aus einem Schr
des Prof. Schultes in Krakau an den Herausg
2. Vermiſchte phyſiſche und chemiſche Bemerkungen;
einem Schreiben des Prof. Pfaff in Kiel an eben de
ben. 3. Bouillon=Lagrange's Angabe über die
tur der Aepfelſäure; aus einem Schreiben des Oberme
nalrath Klaproth in Berlin an den Herausgeber. 4. U
die Zerſetzung des ſchwefelſauren Bleies durch Salzſä
von Descotils.

Zweites Heft.

7. Fortgeſetzte Verhandlungen über den Flußſpathſäu
gehalt in foſſilen und friſchen Knochen. S. 177—1

1. Analyſe des Schmelzes von einem foſſilen Elephantenzahn und von Menſchenzähnen; von Domenico Morichini. S. 177
2. Ueber die Flußſpathſäure in foſſilen Knochen; vom Profeſſor Prouſt. S. 187
3. Verſuche mit friſchem und foſſilem Elphenbein und dem Email der Zähne, in Hinſicht auf Flußſpathſäuregehalt; von Fourcroy und Vauquelin. S. 189
4. Chemiſche Unterſuchung foſſiler Knochen, die im Departement Maine-et-Loire gefunden worden; von Chevreuil. S. 192

8. Unterſuchungen über diabetiſchen Harn. S. 195—221
1. Chemiſche Unterſuchung des Harns zweier Harnruhrkranken; von John Boſtock. S. 195
2. Abhandlung über die zuckerige Harnruhr; von Dupuytren und Thenard. S. 210

9. Auszug einer Abhandlung Vauquelin's über die Haare. S. 222

10. Ueber eine entzündliche und detonirende Subſtanz, die durch Behandlung des Indigs und thieriſcher Stoffe mit Salpeterſäure entſteht; von Fourcroy und Vauquelin. S. 231

11. Ueber die Erſcheinungen und Producte der mit Salpeterſäure behandelten thieriſchen Stoffe, mit Anwendung der Reſultate auf die Analyſe galliger Concretionen und des Harns von Gelbſüchtigen; von Fourcroy und Vauquelin. S. 243

12. Analyſe zweier menſchlichen Blaſenſteine; vom Hofrath Wurzer. S. 262

13. Beobachtungen über den Gebrauch des kohlenſauren Kali in Krankheiten der Harnwege von Bildung zu vieler Harnſäure, und in der Peripneumonie; von Paul Maſcagni. S. 269

14. Ueber die Fettſäure; von J. Berzelius. S. 275

15. Analyſe des Knochenmarks; von J. Berzelius. S. 287

16. Auszug einer Abhandlung über die Ochſengalle; von Thenard. S. 298

17. Analyſe der aus einer abgeſetzten Bruſt geſammelten Flüßigkeit; von Fr. W. Flashoff. S. 304

Digitized by Google

18. Verſuche über das quantitative Verhältni
Sauerſtoffs zum Phosphor in der Phosphor
von V. Roſe. S

19. Fortgeſetzte Verhandlungen über Säure- u. Lau
zeugung durch Galvanismus im Waſſer. S. 321

1. Verſuche über die chemiſche Wirkung der Galvaniſchen (
citát auf Waſſer, in Hinſicht auf Säure- und Laug
Erzeugung; von Wilh. Naſſe.

2. Verſuche über die Wirkung der electriſchen Säule auf
ſche und vegetabiliſche Stoffe; von W. Hiſinger.

3. Ueber die Darſtellung von Salzſäure aus Waſſer, du
Voltaiſche Säule; vom Prof. Pfaff.

20. Notizen: S. 341 –

1. Ueber die Ausſcheidung des Natron aus dem Glaub
durch kohlenſaures Kali; von W. Naſſe. S

2. Ueber einige noch nicht bekannte Eigenſchaften der er
ſalzſauren Alkalien; von J. W. Döbereiner. S

Drittes Heft.

21. Ueber die Analyſe der Ackererde, nach Humph
Davy. S.

22. Ueber die Verſchiedenheit des Römiſchen Alauns
andern Alaunſorten und die Urſachen dieſer Verſ
denheit; aus mehrern neuern Verhandlungen g
gen. S.

23. Beiträge zur Pflanzenchemie. S. 376 –

1. Vergleichung der gekeimten und ungekeimten Gerſte; vo
Prouſt. S.

2. Abhandlung über das Keimen und Gähren der Saamen
des Mehls; von Fourcroy und Vauquelin. S.

24. Beiträge zur Lehre von der Gährung. S. 398 –

1. Fabbroni's Beobachtungen und Verſuche über die W
gährung. S.

2. Thenard's Verſuche über die Weingährung. S.
Anhang aus dem darüber von Berthollet abgeſtatte
Berichte. S.

3. Prouſt's Bemerkungen über die Gährung des geklär
Moſtes. S. 4

25. Beobachtungen über die Wirkung des geſchwefelw
ſerſtofften Waſſers und der ſchwefeligen Säure a
einige Pflanzenfarben; von B. Barani. S. 4

Digitized by Google

26. Beiträge zur chemiſchen Kenntniß der Mineralkörper.
S. 435 503
1. Analyſe einer Erde von Mißlye; von J. J. Winterl.
S. 435
2. Analyſe des Jade; von Th. de Sauſſure. S. 450
3. Unterſuchungen über den ſpäthigen Eiſenſtein, von Collet-Descotils, (Drappier, Bergman, Berthier, Haſſenfratz.) S. 462
Bemerkungen zu dieſer Abhandlung, von Berthollet. S. 490
4. Auszug einer Abhandlung Vauquelin's über die chemiſchen Eigenſchaften des Oiſanits (Anatase H.), verglichen mit denen des Rutils. S. 492
Bemerkung zu dieſem Gegenſtande, von G. Cuvier. S. 495
5. Chemiſche Unterſuchung des Anthophyllits, von Dr. John, nebſt äußerer Characteriſtik deſſelben vom Geheimen Oberbergrath Karſten. S. 496

27. Ueber das deſtillirte Waſſer; über das empfindlichſte Reagens für Salzſäure und Kohlenſäure, und die Empfindlichkeit einiger andern Reagentien; vom Prof. Pfaff. S. 504

28. Die Reihe der Säuren und Baſen; von J. C. Oerſted. S. 509

29. Notizen: S. 548 — 552
1. Preisfragen.
a. Der Königl. Academie der Wiſſenſchaften zu Berlin.
S. 548
b. Der Königl. Societät der Wiſſenſchaften zu Göttingen.
S. 548
2. Beſchreibung eines Woulf'ſchen Apparats, von J. Knight.
S. 550
3. Miſchung des Urins vom Kamehl. S. 552

Viertes Heft.

30. Beobachtungen über einige beſondere Eigenſchaften der Kohle; von L. Brugnatelli. S. 553

31. Ueber die Affinität der Körper gegen das Licht; und beſonders über die brechenden Kräfte verſchiedener Gasarten; nach Biot und Arrago bearbeitet von Dr. Mollweide. S. 564

32. Abhandlung über die Analyſe des Schweißes, und über die darin, im Harn und in der Milch befindliche Säure; von Thenard. S. 599

Digitized by Google

33. Neue Verſuche mit der Kuhmilch; von Fourcroy und Vauquelin. S. 615

34. Vergleichende Unterſuchung des Liquor Amnii, des Liquor Allantoidis und des Harns von neugebohrnen Kälbern; von C. H. Dzondi. S. 652

35. Ueber das zweckmäßigſte Verfahren, um bei Vergiftungen mit Arſenik letztern aufzufinden und darzuſtellen; von V. Roſe. S. 665

36. Beiträge zur Chemie der Metalle.

1. Vergleichende Ueberſicht der Eigenſchaften der in der rohen Platina neu entdeckten Metalle; von Fourcroy und Vauquelin. S. 672
2. Ueber die Oxydation der Metalle, und beſonders über die des Bleies; von Delaville. S. 682
3. Ueber das rothe und das gelbe Schwefelarſenik; von Thenard. S. 685
4. Neues und wohlfeiles Verfahren, das Gold und Silber im reinen Zuſtande darzuſtellen; von Andr. Thomſon. S. 692

37. Notizen:

1. Nachricht über das Vorkommen des Platins in den Silbererzen von Guadalcanal in Estremadura; von Vauquelin. S. 694
2. Ueber die Verbindung des phosphorſauren Kali mit der Kalkerde; von Theod. de Sauſſure. S. 698
3. Fernere Bemerkungen über die vorgebliche Entſtehung der Salzſäure in poſitiv-galvaniſirtem Waſſer; vom Profeſſor Pfaff. S. 703
4. Ueber die Darſtellung der Alkalien, namentlich des Kali und des Natron, aus ihren Verbindungen mit Schwefelſäure und Schwefel; von J. W. Döbereiner. S. 705
5. Geolog. Reſultate von ſeinen Reiſen; von de Luc. S. 713
6. Beſchreibung und Gebrauch eines Calorimeters; von Montgolfier. S. 717
7. Beſchreibung eines Inſtruments zur Erhaltung eines gleichförmigen Drucks und Ausfluſſes tropfbarer Flüßigkeiten; von Joſ. Steevens. S. 720
8. Eine einfache Manier, Gaſometer durch Anwendung des vorhin unter Nr. 7. beſchriebenen hydroſtatiſchen Regulators für Zwecke einzurichten, bei welchen gleichförmiger Druck nöthig iſt; von Joſ. Steevens. S. 723
9. Ueber die der Geſundheit nachtheiligen Verfälſchungen des Getreidebranntweins; von J. A. Brumby. S. 726

I.

Zur Geſchichte der Meteormaſſen.

Aus den Nachrichten und Unterſuchungen von Dr. Pages, Dhombres-Firmas, Thenard, Vauquelin, Laugier, Klaproth, Prouſt, Tennant zuſammengeſtellt,

von

A. F. Gehlen.

Bericht von dem Fall zweier Meteorſteine bei Alais. *)

Den 15ten Mai 1806 um 5½ Uhr Abends hörte man zu Alais und in den benachbarten Gemeinen zwei Schläge, die in einigen Secunden einer auf den andern folgten, und welche Anfangs jeder für Kanonenſchüſſe hielt; hinterdrein kam ein Rollen, das 10 bis 12 Minuten dauerte. Es waren am Morgen einige Regentropfen gefallen. Das Barometer, welches am 14ten bei Sonnen Aufgang auf 0,751 Meter ſtand, fiel allmählig: es ſtand am 15ten Morgens auf 0,745 und ſtieg zu Mittage wieder um 0,0002. Der

*) Aus dem Journal de Phyſique, Juin 1806. T. LXII. pag. 440—442. Vergl. mit Bibliothéque britannique, Sc. et Arts, Juin 1806. Vol. 32. pag. 209—211. und Annales de Chimie, Juillet 1806. T. LIX. pag. 34—35.

Digitized by Google

Himmel war um dieſe Zeit heiter; Nachmittag gen bisweilen einige Wolken die Sonne; das theilige Thermometer zeigte bei ſeinem hôchſten + 12,5. Nach den beiden Schlägen war der ſtärker bewölkt und bedeckt.

Man erfuhr, daß zu St.-Etienne de Lolm un lence, Dörfern im 1ſten Arrondiſſement von Gar res ungefähr 12, letzteres 18 Kilom. (2 und 3 von Alais zwei Aerolithe gefallen wären. Die Pages, Dr. M., und Dhombres-Firma glieder der Akademie zu Nismes, begaben ſich dah hin, um beſtimmtere Nachrichten darüber von Auge einzuziehen, da denn die übereinſtimmenden Ausſag die begleitenden Umſtände jeden Zweifel zerſtreuet

Meteorſtein von St.-Etienne de Loln

Die Herren Penarier, Vater und Sohn, wirthe, befanden ſich außerhalb des Dorfs. Sie zwei Schläge, denen keine Blitze vorhergingen, ſie für zwei Kanonenſchüſſe von der Seite von Sain polyte-le-Fort hielten, bis das darauf folgende welches ihnen am Himmel eine Kurbe von Abend ge tag und von Mittag gen Morgen, zu durchlaufen und Anfangs weniger ſtark, gegen das Ende aber terlich war, ſie aus dem Irrthum zog. Sie ſahe aufmerkſamer nach den Wolken: eine Art von beſo Ziſchen folgte auf das Rollen, und ſie ſahen einen ſd lichen Körper gerade aus den Wolken, in ſchiefer tung aus Norden gegen Süden, herauskommen über ihrem Kopf weg in ein Ackerfeld unterhal

Dorfs fallen; ſein Zerſpringen machte ein ziemlich ſtarkes Geräuſch. Sie waren, in Begleitung einiger beſtürzten Einwohner, ſogleich hinterher, ihn zu ſuchen. Dieſer Körper hatte in dem Boden ein ungefähr 0,12 Meter tie= fes Loch gemacht; wegen eines in dieſer Tiefe befindlichen Felsſtückes war er in mehrere Stücke zerſprungen, wovon einige, noch heiß, mehr denn 8 Schritte davon geſammelt wurden. Es blieben in dem Loche, das ungefähr 0,3 Me= ter weit war, ſchwärzliche Ueberbleibſel, die ein am zwei= ten Tage drauf fallender Regen fortſpülte. Die meiſten Fragmente wogen 50 — 70 Grammen, ($1\frac{1}{2}$ bis 2 Unzen;) ein einziges wiegt 556 Gramm. Das Gewicht des ganzen Steins mogte 4000 Grammen betragen haben; ſeine Form, nach der der größten Fragmente beurtheilt, war unregel= mäßig und eckig; inwendig iſt er ſchwarz, ſo wie auf der Oberfläche, welche die Wirkung des Feuers erlitten zu haben ſcheint.

Meteorſtein von Valence.

Der um dieſelbe Zeit zu Valence gefallene Stein hat die Herren P. Reboul nebſt ſeinem Sohn, V. Ma= zel und P. Esperaudieu zu Zeugen ſeines Falles ge= habt. Sie waren mit Feldarbeit beſchäftigt, als die vor= hin erwähnten Schläge mit dem Rollen ſie aufmerkſam machten. Nicht lange darauf zog ein neuer Lärm, den ſie mit dem in einem Brunnen bei ſchnellem Herabrollen der Kette über die eiſerne Winde verglichen, ihre Augen gen Him= mel, da ſie denn auch einen ſchwarzen Körper, ſcheinbar aus einem Gewölke, von wo der Lärm zu kommen ſchien, ebenfalls aus Norden nach Süden in ſchiefer Richtung,

fallen ſahen, und zwar mitten unter ſie, ungef
Schritte von genanntem Reboul, wobei er einer
von einem Feigenbaum abbrach. Man lief hinzu
fand einen noch heißen, halb in die Erde einge
Stein, der nur in 3 Stücke geſprungen war. G
von gröblich kubiſcher Form, hatte die Größe des
eines kleinen Kindes und wog ungefähr 4 Pfund
wirkte ſehr ſtark auf die Nadel einer kleinen Bo
Fragmente davon wurden von einer magnetiſchen
klinge angezogen; mit dem Stahl gab er keine F
Stücke davon, in ein Glas mit Waſſer zerlegt, ve
ihren Zuſammenhang und zergingen wie Thon, wob
einige Gasblaſen entwickelten. — Auch hier hatte
im vorigen Fall, keine Lichterſcheinung den Fall des G
begleitet.

Dieſer letztere Stein iſt es, den Thenard der
lyſe unterworfen hat, *) deren Reſultat bereits
S. 132. d. J. mitgetheilt worden.

Er iſt ſchwarz und gleicht ſo ſehr der Steinkohle,
die, welche ihn aufnahmen, ihn zu entzünden verſu
Sein ſpecifiſches Gewicht iſt, (nach Biot's Beſtimm
= 1,940 : 1000. Betrachtet man ihn inwendig auf
ſam, ſo findet man einige gelbe glänzende Puncte
Schwefelkies, zugleich mit einer großen Menge kleine

*) Analyſe d'une pierre tombée de l'atmoſphère à Val
Bibliothéque britannique. Sc. et Arts. Juin 1806. Vol. 3
203—209., die ſich, in einigen Puncten abweichend, auch i
Annales de Chimie, (Juillet 1806.) T. LIX. P. 103—110.
det. Ein Auszug iſt auch im Journal de Phyſique, Juillet
T. LXII. P. 56—57.

Digitized by Google

biſcher Maſſen, die unter ſich ſehr wenig zuſammenhängen, und jede beſonders ſo zerreiblich ſind, daß ſie ſchon beim gelindeſten Druck zu zahlreichen Fragmenten von der Größe der Sandkörner zerfallen; auf Papier giebt er einen Strich, faſt wie Graphit. Er iſt geſchmacklos, unauflöslich in Waſſer und wirkt nicht auf Pflanzenfarben. Durch Erhitzung beim Zutritt der Luft geht ſeine ſchwarze Farbe ſchnell in eine röthlich-gelbe über; in verſchloſſenen Gefäßen hingegen behält er ſeine Farbe. Für ſich ſchmilzt er nicht, mit Borax aber leicht und färbt dieſen dabei grünlich-gelb.

Es wurden 100 deſſelben in einer Retorte, deren Hals unter ein Glas mit Queckſilber trat, dem Feuer ausgeſetzt. Beim Rothglühen entwickelten ſich ungefähr 0,06 Kohlenſäure; ſonſt aber ſublimirte ſich nichts. Der Rückſtand in der Retorte wog 0,77. Jene 0,06 dazu genommen bleiben 0,17 für Waſſer. Die Operation erfordert eine ununterbrochene Aufmerkſamkeit, weil ſonſt unvermeidlich das Queckſilber aufgeſogen werden würde. *)

Die obigen 0,77 wurden ſiedend mit überflüſſiger Salzſäure, der man am Ende etwas Salpeterſäure zuſetzte, behandelt. Es entwickelte ſich eine merkliche Menge Schwefelwaſſerſtoffgas; nach halbſtündigem Sieden wurde filtrirt und das Unaufgelöſte ausgewaſchen. Letzteres war ſehr ſchwarz; es wurde erſt im offenen Gefäße bei gelinder Wärme getrocknet und dann im verſchloſſenen einer

---

*) Es wäre zu wünſchen, daß der Verfaſſer mit der Retorte eine kleine tubulirte Vorlage verbunden gehabt hätte, um die Beſchaffenheit des Waſſers unterſuchen zu können. G.

Digitized by Google

ſtarken Hitze ausgeſetzt. Es ging eben ſo ſchwarz aus dieſer Operation wieder hervor, als es ihr ausgeſetzt war, und wog 0,225. Beim Zutritt der Luft geglühet wurde es plötzlich weiß und verlor dadurch 0,020, welcher Verluſt wohl offenbar nur einem Kohlengehalt zugeſchrieben werden kann. Dieſer wurde dadurch überzeugend dargethan, daß eine andere Portion eines ſolchen Rückſtandes, mit rothem Queckſilberoxyd geglüht, Kohlenſäure gab.

Die durch Verdampfen von überflüſſiger Säure befreiete, in dieſem Zuſtande röthlich-gelbe, Auflöſung wurde durch überflüſſiges Ammonium gefället, welches einen ſehr reichlichen gelblich-rothen Niederſchlag gab, der auf ein Filter gebracht und ausgewaſchen wurde.

Aus der davon erhaltenen, bläulichen, Flüſſigkeit fällete Schwefelwaſſerſtoff ſchwarze Flocken, die, mit Salpeterſäure behandelt, eine Auflöſung von Nickeloxyd gaben. Nach Abſonderung des Nickels konnte man in der Flüſſigkeit nichts Metalliſches mehr entdecken. Eine Auflöſung von Sauerkleeſalz, die jezt hinzugethan wurde, trübte ſie erſt in einiger Zeit und deutete dadurch nur auf eine Spur von Kalk. Kauſtiſches Kali fällete darauf die Talkerde, die durch Schwefelſäure in Bitterſalz umgeändert wurde.

Jener durch Ammonium erhaltene Niederſchlag löſte ſich in Salpeterſäure vollſtändig auf. Durch Abdampfen zur Trockne, und Wiederaufweichung mit Waſſer blieb das Eiſenoxyd zurück, welches eine Spur von Manganesoxyd, aber keine Thonerde enthielt. Die davon erhaltene Flüſſigkeit gab, durch Fällung mit blauſaurem Kali,

Digitized by Google

Maganesoxyd, *) welches weder merklich Thonerde noch Eiſenoxyd enthielt.

Zur Beſtimmung der Menge des Schwefels wurde eine Portion des Steins mit Salpeter geſchmolzen, und die mit Salpeterſäure neutraliſirte Lauge mit ſalzſaurem Baryt gefället. Um das Chrom aufzufinden, wurde der Stein mit kauſtiſchem Kali calcinirt, ꝛc.

Es war nun noch zu beſtimmen, in welchem Zuſtande ſich die Metalle in dieſem Meteorſteine befänden. Deshalb wurde noch wieder eine Portion mit Salzſäure behandelt. Es fand kein merkliches Aufbrauſen Statt; die Flüſſigkeit wurde aber durch Ammonium ſtark mit grüner Farbe gefället. Das Eiſen ſcheint alſo als ſchwarzes Oxyd vorhanden zu ſeyn; wahrſcheinlich ſind die andern Metalle auch im oxydirten Zuſtande darin befindlich.

Nach den Reſultaten dieſer Analyſe, (m. ſ. die quantitative Angabe in d. J. Bd. 1. S. 130.) unterſcheidet ſich dieſer Meteorſtein von den früher analyſirten durch den geringern Gehalt an Kieſelerde und den größern Gehalt an

---

*) Thenard bemerkt, daß, wenn man das Manganesoxyd durch Ammonium fälle, ſtets mehr oder weniger davon aufgelöſt bleibe, indem ſich ein dreifaches Salz bilde, (vergl. N. allg. Journ. der Chemie Bd. 2. S. 528. Anm. 3) und wenn die Auflöſung eine Quantität freie Säure enthält, die der doppelten, zur Auflöſung des Oxydes erforderlichen, gleich kommt, ſo bewirke das Ammonium gar keinen Niederſchlag. Er hoffte in dieſer Eigenſchaft ein Mittel gefunden zu haben, das Manganesoxyd vom Eiſenoxyd zu ſcheiden, da letzteres, als rothes Oxyd, vom Ammonium, ſelbſt bei Säureüberſchuß, vollſtändig, oder doch bis auf Spuren, gefället wird. Allein beide vereinigt verhalten ſich anders: das Eiſenoxyd nimt dann auch eine große Menge Manganesoxyd zu Boden.

Digitized by Google

Eiſen; vorzüglich aber dadurch, daß er Kohle enthält
Metalle ſich darin wahrſcheinlich im oxydirten Zuſt
befinden, und die Kieſelerde darin nicht in dem Zuſt
von Verbindung iſt, welcher bewirkt, daß die Me
ſteine bei der Behandlung mit Säuren eine Gelee ge
indem dieſes bei dem von Valence nicht Statt fand.

Auch Vauquelin hat dieſen Stein analyſirt. In Hinſicht auf ſeine phyſiſche Beſchaffenheit bemerk noch, daß er beim Reiben eine Politur wie Erdharz nehme, beim Zerſtoßen in einem Mörſer platt werde sich in kleine Plättchen verwandele, anſtatt, wie and Meteorſteine, zu Pulver zu werden; der Hitze ausge verbreite er einen ſchwachen Geruch nach Erdharz.

Er glühete ihn, in einem pneumatiſchen Apparat, doppelt ſo viel Salpeter. Als die Hitze hoch genug geſ gen war, erfolgte eine ſchwache Entzündung und es e wickelte ſich Kohlenſäure mit ſalpetrigen Dämpfen, in Kalkwaſſer aufgefangen wurden. Dieſe Dämpfe h ten einen Geruch, wie man ihn bemerkt, wenn m weſentliche Oele oder Erdharze durch Salpeterſäure en zündet. Es wurden, aus 5 Grammen des Meteorſtein 12 Decigrammen kohlenſauren Kalks erhalten, worau 2,52 Kohle auf 100 berechnet werden. Die durch Au laugen des mit Salpeter behandelten Steins erhalten Flüſſigkeit enthielt das Chrom.

Der mit Waſſer ausgelaugte Rückſtand wurde in Salz ſäure aufgelöſt und das Eiſenoxyd daraus durch Ammo nium gefället. Aber des großen Ueberſchuſſes von Salz

*) Annales de Chimie, Juillet 1806. T. LIX. P. 35—40.

Digitized by Google

ſäure ungeachtet war auch faſt alle Talkerde mit niedergefallen, was eine Verwandtſchaft zwiſchen dem Oxyde und letzterer anzeigt, da bekanntlich die Talkerde aus einer hinlänglich angeſäuerten Auflöſung durch Ammonium nicht gefället wird. *)

Bei der Fällung der noch übrigen Talkerde aus der vom vorigen Niederſchlage abgeſonderten Flüſſigkeit durch kauſtiſches Kali zeigte ſich eine andere Erſcheinung, indem nämlich der erſcheinende Niederſchlag Anfangs immer wieder aufgelöſt wurde und erſt auf den Zuſatz einer großen Menge Kali bleibend war; woraus ſich ergiebt, daß die Talkerde aus ihren dreifachen ammonialiſchen Verbindungen nicht eher geſchieden werde, als bis das überflüſſige ammonialiſche Salz gänzlich zerſetzt iſt; bis dahin verbinden ſich die ausgeſchiedenen Portionen der Erde aufs neue damit.

Die vorhin gefällte Talkerde war, des überflüſſigen Ammoniums ungeachtet, grünlich gefärbt; Herr Vauquelin wiederholt hierbei, was er bei Gelegenheit ſeiner frühern Analyſen (am vorhin angezeigten Orte) über dieſen Umſtand geſagt hat.

Auch beſtätigt derſelbe, daß das Ammonium mit dem in Säuren aufgelöſten Manganesoxyd dreifache Verbindungen bilde.

Das Chrom in den Meteorſteinen hat, unter den franzöſiſchen Scheidekünſtlern, zuerſt Laugier wahr-

---

*) Man vergl. hier und über das Folgende Vauquelin's frühere Arbeit im N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 1. S. 45.

genommen; *) indem er einen zu Verona 1663 gefallenen Meteorſtein analyſirte und denſelben dazu mit Kali behandelte. Außer dieſem fand er es in den Meteorſteinen von Barbotain, Enſisheim, Aigle und Apt. Er macht dabei die Bemerkung, daß, um zu der Vollkommenheit zu gelangen, welche die chemiſche Analyſe zu erreichen fähig, es vielleicht unerläßlich ſey, dieſelbe Subſtanz ſo wohl mit Säuren als mit Alkalien zu behandeln: eine Bemerkung, die ſich gewiß ſchon längſt Mehrern dargeboten haben wird; denn ſehr viele Fehler, in welche manche der geſchickteſten Chemiker bei dergleichen Arbeiten gefallen ſind, ſchreiben ſich von der Einſeitigkeit der Behandlung her.

Ich glaube, daß auch jetzt noch nicht die Acten über die Analyſe der Meteorſteine geſchloſſen ſind, (der bisher unterſuchten nämlich): ich meine wenigſtens, einen Grund zu finden, die Chemiker zur Aufſuchung des Kobalts in denſelben aufzufordern, und zwar in einer Beobachtung Klaproth's, welche derſelbe nicht weiter ergründet hat. Er erzählt, bei Unterſuchung des Aichſtädtſchen Meteorſteins, (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 1. S. 10. b), daß der eingetrocknete Rückſtand einer ammonialiſchen ſalzſauren Nickelauflöſung beim Erhitzen in einem Platintiegel, nach Verſchwindung aller weißen Dämpfe, ſchön violblau erſchien, was nach dem Erkalten iſabellgelb wurde, welcher Farbenwechſel durch abwechſelndes Erhitzen und Erkalten immer wieder hervorgebracht werden konnte. Mir iſt nicht bekannt, daß reines

---

*) Annales de Chimie, Juin 1806, T. LVIII. P. 261—265. Vergl. N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 6. S. 592.

Digitized by Google

ſalzſaures Nickel erhitzt, und dadurch ſeines Kryſtallwaſſers beraubt, eine andere als iſabellgelbe Farbe annimt; hingegen habe ich (N. allgem. Journ. d. Chem. Bd. 3. S. 569.) die Beobachtung mitgetheilt, daß ſalzſaures Kobalt, unter gleichen Umſtänden, eine ſchön violblaue erhalte.

Es wird nicht unrecht ſeyn, hier noch die Nachrichten beizubringen, die Prouſt von den in Spanien gefallenen Steinen mitgetheilt hat. *)

Der eine, der auch von ihm analyſirt worden, fiel am 17ten November 1773 in einen Acker des Dorfes Sena, im Diſtrict von Sigena **) in Arragonien. Der Generalkapitain von Saragoſſa gab über die Umſtände dabei in einem Briefe an den Staatsminiſter Don Manuel de Roda folgende Nachrichten:

„Während der Himmel vollkommen ruhig war, hörte man gegen Mittag einen Knall wie von Kanonenſchüſſen, welcher ſich bis drei Mahl wiederholte, und worauf ein Stein, 9 Pfund 1 Unze ſchwer, in geringer Entfernung von zwei Ackersleuten, zur Erde fiel. Der eine davon näherte ſich ihm; aber der ſtarke Geruch, den er verbreitete, hielt ihn einen Augenblick zurück.“

„Nachdem er ſich von ſeiner Ueberraſchung erholt hatte, ging er wieder hin, hob ihn mit ſeinem Spaten aus,

*) Journal de Phyſique, Ventoſe 13. T. LX. P. 185—205.

**) In einer brieflichen Nachricht von dieſem Steine von Prouſt an Vauquelin in den Annales de Chimie, T. XLIX. P. 186. (und daraus im N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 397.) ſteht Segovia.

und wartete, bis er kalt genug war, um ihn ins Dorf tragen zu können, wo er ihn ſeinem Pfarrer übergab.“

„Die Nachrichten, die man unmittelbar darauf an Ort und Stelle und in den benachbarten Gegenden einzog, ſtimmen darin überein, daß jener Knall von keinem Sturm oder von Blitzen begleitet geweſen.“

Ein anderes Meteor erſchien im Jahr 1438 bei dem Dorfe Roa in der Gegend von Burgos, worüber die Nachricht in einem Briefe des Baccalaureus Cibdadreal vorhanden iſt.

„Der König Don Juan mit ſeinem Hofe befanden ſich auf der Jagd in der Nachbarſchaft des Dorfes Roa, als die Sonne ſich hinter weißen Wolken verbarg, und man Körper aus der Luft herabfallen ſah, die grauen und ſchwärzlichen Steinen glichen, und ein ſo großes Volum hatten, daß ſie die größte Beſtürzung erregten.“

„Nach einer Stunde, ſo lange dies Phänomen dauerte, erſchien die Sonne wieder, und die zu Pferde befindlichen Falkenirer begaben ſich ſogleich nach dem Bezirk, der noch keine halbe Lieue entfernt war. Sie hinterbrachten dem Könige, daß das Feld mit Steinen von jeder Größe dergeſtalt bedeckt ſey, daß man den Boden nicht ſehen konnte.“

„Der König wollte ſich hinbegeben, allein ſein Hof hielt ihn zurück, indem er ihm vorſtellte, daß ein Ort, den der Himmel zum Werkplatz ſeiner Operationen wählte, nicht ſicher ſeyn könne, und daß er beſſer thäte, Jemand von ſeinem Gefolge dahin zu ſenden. Gomes Bravo, ſein Gardekapitain, übernahm es. Er brachte 4 von den Steinen nach Roa, wohin der König zurückgegangen war.

Sie waren von beträchtlicher Größe, einige rund von der Größe eines Mörſers, andere wie Kopfkiſſen und wie halbe Fanegas, (ein Maaß von ungefähr 45 Pfund Weizen); aber das, wodurch ſie die größte Verwunderung erregten, war ihre außerordentliche Leichtigkeit, indem die größten kein ½ Pfund wogen. Sie waren ſo zart, daß ſie eher erhärtetem Meeresſchaum als jeder andern Sache glichen. Man konnte ſie in der Hand ſchlagen, ohne Furcht vor Verletzung oder Schmerz oder dem mindeſten Wahrzeichen davon. Der König hat befohlen, Ihnen davon zu bringen.“

Der Stein von Sigena, wovon ſich nur noch ein Stück von 6 Pfund 10 Unzen, und ein anderes von 3—4 Unzen, in dem Kabinet zu Madrid befand, war in Hinſicht ſeiner phyſiſchen Beſchaffenheit den meiſten übrigen ähnlich: er hatte die ſchwarze verglaſete Rinde, inwendig die bläulich-graue Grundfarbe, und beſtand aus einer poröſen Maſſe von eiförmigen und runden Körnern, die höchſtens Hanfſamengröße hatten, und zwiſchen welchen die glänzenden metalliſchen und geſchwefelten Partikeln zerſtreut waren.

Ein Fragment von dem Steine wurde eine halbe Viertelſtunde, in einem verſchloſſenen Tiegel, der Rothglühehitze ausgeſetzt. Es kam gar ſehr verändert heraus: die graue Farbe der erdigen Kügelchen war dunkler geworden; die Metallkörner hatten ihren metalliſchen Glanz verloren, und waren ſichtbar oxydirt, in dem Grade und zu der Farbe, wie Eiſen, welches zur Waſſerzerſetzung gedient hat.

Digitized by Google

Um die Wirkung eines heftigern Feuers kennen zu lernen, wurden ungefähr zwei Unzen des Steins ½ S[tunde] durch einer Hitze ausgeſetzt, wie man zu einer Kupf[erpro]be anwendet. Die Fragmente fanden ſich vollkomm[en ge]ſchmolzen, zu einer halbverglaſten, ſchwärzlichen, poröſen Maſſe, die an den Seiten des Tiegels kein [An]zeigen eines bedeutenden Aufbrauſens hinterlaſſen und mit Eiſenkügelchen durchſäet war, die nicht Z[eit ge]habt hatten, niederzuſinken, obwohl ein König von [mehr] als 100 Gran bereits auf dem Boden lag. *)

Dieſer Regulus war nicht ſehr ſpröde; er erhie[lt un]ter dem Hammer Riſſe, und die Theilchen, die ſich ſc[hwer] von einander trennen ließen, zeigten einen bündelfö[rmigen] kryſtalliniſchen Bruch. Schwefelſäure löſte dieſes [Eiſen] leicht auf, und das entwickelte Waſſerſtoffgas zeigte j[enen] bituminöſen Geruch, der das kohlenhaltige Gußeiſen [aus]zeichnet. Von ſchwefligem Geruch hingegen war ni[chts] zu ſpüren; der Schwefel des Schwefelkieſes wurde [ohne] Zweifel verwandt, um einen Theil des in dem Stein [be]findlichen Eiſenoxydes zu reduciren, und mußte ſich [als] ſchwefelige Säure zerſtreuen, wie bei der Reduction [der] Mennige durch Schwefel.

Das durch den Magnet aus dem zerkleinerten St[eine] abgeſonderte Eiſen giebt, vor dem Löthrohre erhitzt, [kei]nen Geruch aus; es löſet ſich nach Art des gewöhnlic[hen] Eiſens auf, und das dabei ſich entwickelnde Waſſerſt[off]gas zeigt nichts ſchwefliges, denn mit Silberauflöſu[ng]

*) Man vergl. einen ähnlichen Verſuch von Klaproth, i[m] Porcellainofenfeuer, N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 1. S. 9.

beſchriebenes Papier, darüber gehalten, erlitt keine Veränderung, und eine ſalpeterſaure Auflöſung jenes Eiſens wurde von ſalpeterſaurem Baryt nicht gefällt. *)

Das Nickel fand Prouſt bloß mit dieſen gediegenen Metallkörnern verbunden; in dem erdigen Theile des Steins und dem Kieſe fand er nichts davon. **)

Es wurde ein Stück des Meteorſteins von ungefähr zwei Zoll 12 Stunden unter Waſſer gehalten. Beim Herausnehmen fand es ſich mit Roſtflecken beſetzt, und zwar da, wo Körner von der Legirung ſaßen, die man vorher von denen des Schwefelkieſes nicht hatte unterſcheiden können, welchen letztern ihr Glanz geblieben war. Das Waſſer hatte, nach dem Boden des Glaſes zu, eine blaſſe Kaffeefarbe angenommen, welche von darin zertheiltem Oxyde herrührte, und daher auf den Zuſatz einiger Tropfen Salzſäure verſchwand, wonächſt blauſaures Kali Berlinerblau niederſchlug, was vor Zuſatz der Salzſäure nicht geſchah. Kleeſaures Kali und ſalzſaurer Baryt zeigten in dieſem Waſſer ſehr merkliche Spuren von Kalk und Schwefelſäure an. Die Gegenwart des erſtern fand Prouſt auch dadurch, daß eine ſchwefelſaure, von über-

---

*) Klaproth bemerkte zwar Entwickelung von etwas Schwefelwaſſerſtoff; er leitet es aber ſelbſt von anhängenden Schwefelkiespunkten her, (ſ. das N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 1. S. 7. 10.). Vauquelin hingegen giebt an, aus dem Gediegen-Eiſen franzöſiſcher Meteorſteine Schwefelwaſſerſtoff erhalten zu haben, (eben daſelbſt S. 48.)

**) Gegen Howard, (ſiehe eben daſ. S. 21.) der in allen Gemengtheilen der hindoſtaniſchen Meteorſteine es fand. Auch Klaproth nimt es in der erdigen Maſſe an, (eben daſelbſt S. 9.).

ſchüſſiger Säure freie, Auflöſung vor den Kryſtall
Bitterſalzes Spieße von Gyps gab. Man müſſe
um ſie deutlich wahrzunehmen, mit Mengen vo
—800 Gr. arbeiten. Prouſt führt an, Klap
und Vauquelin hätten die Gegenwart dieſer Erde
wahrgenommen, was wohl eine Verwechſelung zu
ſcheint.

Salzſäure entwickelte aus dem von der Metalleg
durch den Magnet befreieten Steine Schwefelwaſſe
gas, welches ganz frei von kohlenſaurem Gas iſt
kaum eine wahrnehmbare Menge von reinem Waſſer
gas enthält. Hieraus zieht Prouſt den Schluß,
das Schwefeleiſen in demſelben die Art mit dem Mini
von Schwefel ſeyn müſſe, die man ſonſt noch nicht in
Natur entdeckt hatte, und worüber ſeitdem Hatch
(N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 6. S. 320 fg.) Verſ
mitgetheilt hat. Er erhielt aus 100 Theilen des von
Metallkörnern gereinigten und mit Salpeterſalzſäure
handelten Steins durch ſalzſauren Baryt 16 Theile ſch
felſauren Baryt, woraus ſich die Menge des Schwef
und darnach die Menge des Schwefeleiſens, (zu 60 Sch
fel auf 100 Eiſen,) berechnen läßt.

Das Manganesoxyd, welches zuerſt Klaproth
dem Steine von Siena bemerkte, (N. allg. Journ.
Chem. Bd. 1. S. 8.), fand auch Prouſt in dieſem
Sigena. Er hält es mit dem ſchwarzen Eiſenoxyde v
bunden, welches dem erdigen Theil des Steins die gra
Farbe ertheile.

Die oben von Prouſt angeführte Beſchaffenheit d
aus dem, durch Schmelzen des Meteorſteins von Sige

Digitized by Google

zuſammengefloſſenen, Eiſen bei der Auflöſung ſich entwickelnden Waſſerſtoffgas zeigt, daß auch in andern Kohle zu ſuchen ſey, nur weniger als in dem von Valence. Unter einer andern Form zeigte ſie ſich Smithſon Tennant bei der Analyſe einer, 6 Zoll langen, 4½ Zoll breiten und 2 Zoll dicken, Gediegen-Eiſenmaſſe vom Vorgebirge der guten Hoffnung, welche als aus den Wolken gefallen angegeben ward. Sie beſtand aus einer Legirung von Nickel und Eiſen, in dem Verhältniß von 1 : 10, und gab, bei der Behandlung mit Säuren, Graphit.*)

*) Proceedings of Learned Societies. — Royal Society of London, June 26. — Tilloch's Philoſophical Magazine, No. 98. (July 1806.), Vol. 25. P. 182.

2.

Analyſen von Mineralien.

1.

Analyſe

des gelblich-weißen dichten Kalkſteins, (vı
Mehlbatz) vom Ettersberge bei Weimaı

von

C. F. Bucholz.

Ich unternahm die Analyſe des ſogenannten Mehlbɑ
eigentlich dichten jüngern Flötzkalkſteins, welches ƺ
ſich in dem Kabinet der Gebirgsarten des Herrn V
raths Voigt unter der Bezeichnung Nr. 41. beſı
auf Veranlaſſung des Herrn Dr. Haberle, und er
durch dieſelbe das intereſſante Reſultat, daß der jün
Flötzkalkſtein Talkerde enthalte.

Die vorläufige Unterſuchung zeigte mir die Gegenn
von Kohlenſäure, Kalk, Eiſenoxyd, Kieſelerde und i
tete auf einen Talkerdegehalt; auch wurde die Abweſen
von Strontianit und Baryt dargethan. Zu Folge deı
ben wurde zur nähern Beſtimmung, auch des quantit
ven Verhältniſſes, folgender Gang eingeſchlagen.

a. Durch Auflöſung von 200 Gran gröblich zerſtı
ten Foſſils in reiner Salzſäure, unter den bekanı
Maaßregeln, wurde der Kohlenſäuregehalt, der un
ſtarkem Aufbrauſen entwich, durch den erlittenen Verl
beſtimmt.

Digitized by Google

b. Die noch mit Waſſer verdünnte Auflöſung von a. ließ, filtrit, einen Rückſtand, der geglühet erbſengelb ausſah, und ſich wie Kieſelerde mit etwas Eiſenoxyd verhielt. Von letzterm wurde er durch anhaltendes Sieden mit Salzſäure befreit, und das Oxyd durch Ammonium wieder ausgeſchieden.

c. Die in b. von Kieſelerde befreite Auflöſung a. wurde mit Ammonium in Ueberſchuß verſetzt, und der dadurch bewirkte Niederſchlag, wegen ſeines ſcheinbar aufgequollenen Zuſtandes, mit Aetzkalilauge behandelt, die ſein Volum zwar ſehr verminderte, aber bei nachheriger Neutraliſirung mit Salzſäure und Wiederfällung mit Ammonium nur ſehr wenige Flocken von Thonerde fallen ließ. Das von der Kalilauge unaufgelöſt gelaſſene löſte ſich, nach dem Ausſüßen und Glühen, unter Entwickelung von oxydirter Salzſäure in Salzſäure auf, und wurde durch auf einander folgende Anwendung von bernſteinſaurem und ätzendem Ammonium in Eiſenoxyd und Manganesoxyd geſchieden.

d. Die in b. von Kieſelerde, in c. von dem metalliſchen Gehalt, befreite Auflöſung a. wurde nun durch kleeſaures Kali gefällt; der erhaltene Niederſchlag gab, nach dem Ausſüßen, Trocknen und Glühen, ätzenden Kalk.

e. Die in d. abfiltrirten Flüſſigkeiten wurden jetzt durch kohlenſaures Natrum, bis zur Entfernung alles in c. hineingekommenen Ammoniums, unter anhaltendem Sieden zerlegt, und dadurch eine ziemliche Menge eines weißen lockern Niederſchlags abgeſondert, welcher ausgeſüßt, getrocknet und geglühet wurde.

Digitized by Google

f. Zur Prüfung des in e. erhaltenen Niederſch wurde derſelbe mit einer halben Unze deſtillirten W übergoſſen, und hierauf nach und nach 1 Drachme, mit zen Waſſer verdünnte, Schwefelſäure hinzugefügt, weder eine bemerkbare Erhitzung noch bedeutende löſung zu beobachten war, welche letztere auch bei $\frac{1}{4}$ digem Sieden durch keine merkliche Abnahme der erkannt werden konnte. Unter dieſen Umſtänden gla ich ſchon mit einer andern Erde, als der hernach ge denen zu thun zu haben; indeſſen am andern Morgen ich die freie Säure verſchwunden und die Erde ſehr mindert. Die Auflöſung, welche wie eine Auflöſung ſchwefelſauren Talkerde ſchmeckte, wurde klar abgege und der Rückſtand nochmahls wie vorher behan Auch hier wurde noch nicht alles aufgelöſt; es erfo aber doch keine Verminderung weiter, als der Rückſt abermahls mit 10 Gran Schwefelſäure und 1 Drach Waſſer $\frac{1}{2}$ Stunde anhaltend geſchüttelt und erhitzt wu Das Unauflösliche wurde daher geſammelt und ſämmtli Flüſſigkeiten zur Trockne verdunſtet, wobei ſich eine zie liche Parthie eines weißen kryſtalliniſchen Pulvers abſ derte. Bei Wiederauflöſung des trocknen Salzes mit ner halben Unze Waſſer, blieb das kryſtalliniſche Pulv zurück, das mit dem vorigen Rückſtande verbunden wu de und ſich wie ($3\frac{1}{2}$ Gran) reiner Gyps verhielt. D Auflöſung kryſtalliſirte durch wiederholtes gelindes Ve dunſten und Abkühlen bis zuletzt zu reiner ſchwefelſaur Talkerde in vierſeitigen Säulchen, deren Gehalt an Tal erde durch Abrechnung der in den Gyps eingegangene Kalkerde von der Menge des in e. erhaltenen Niederſchlag berechnet wurde.

Digitized by Google

Aus den hier erzählten Erſcheinungen ſcheint ſich zu ergeben, daß der Kalk, bei gegenwärtiger Talkerde, nicht gänzlich durch kleeſaure Salze gefället werde. Durch den mit der Talkerde verbundenen Kalk wurde wahrſcheinlich die Talkerde, die geglühet an ſich ſchon in den Säuren ſich nicht ſo leicht auflöſt, in der Schwefelſäure noch unauflöslicher gemacht.

Die Beſtandtheile des zerlegten Foſſils ergeben ſich nun als:

Kohlenſäure a.	42,
Kalkerde d. und f.	33,41
Kieſelerde b.	10,25
Talkerde e. (f.)	9,43
Eiſenoxyd b. c.	2,25
Manganesoxyd c.	1,25
	98,59
Verluſt durch Waſſer ꝛc.	1,41

2.

Unterſuchung

eines unter dem Namen Trippel (terra tripolitana) in den Apotheken vorkommenden Foſſils,

von

C. F. Bucholz.

Um die bei manchen Mineralogen vorhandenen Unbeſtimmtheiten in den Kennzeichen des Trippels beſeitigen zu helfen, unternahm ich die Unterſuchung des näher zu beſchreibenden Foſſils, welches als Handelsartikel unter dem

Namen Trippel vorkommt, und, nach Herrn Dr. H[illegible] berle's Dafürhalten, auch von Mineralogen hier und für ächten Trippel gehalten wurde, was nach den ſchw[illegible] kenden Beſchreibungen des Trippels in mineralogiſc[illegible] Handbüchern nicht unwahrſcheinlich iſt. Herr Habe[illegible] nennt das gedachte Foſſil, um ſein ehemahliges Verh[illegible] niß zum Trippel, ſeinen wahren Gehalt und den Ort, er im Syſtem hingehört, anzudeuten, Trippelka[illegible] ſtein, und ſagt von dieſem: *) „Der Trippelka[illegible] ſtein iſt eine Abänderung des dichten jü[illegible] gern Flötzkalks, und wird im Handel, wo ſelbſt auch von Mineralogen, Trippel g[illegible] nannt; dient übrigens recht gut zum P[illegible] tzen der Metalle. Sein mäßiger Kieſelg[illegible] halt verurſacht ein rauhes Anfühlen, [illegible] brauſt mit Salpeterſäure auf.“ — Na[illegible] meinen Beobachtungen hat dieſes Foſſil eine gelblich-we[illegible] ße, etwas ins Grauliche neigende Farbe, und ſaugt da[illegible] Waſſer, dem wahren Trippel gleich, ebenfalls ein, ohn[illegible] ſich an die Zunge anzuhängen, hat einen bei weitem ſtä[illegible] kern Zuſammenhang als der ächte Trippel, färbt abe[illegible] doch beim Reiben leicht ab. Der ächte dagegen **) iſ[illegible] eine ziemlich leichte, rauh und mager anzufühlende kieſel[illegible] erdige Steinart; findet ſich bloß derb in dickſchaligen Stü[illegible] cken, aber ſicher auch in ganzen Schichten; der Haupt- und Längenbruch iſt ſchiefrig, der Querbruch uneben oder

---

*) In der characteriſirenden Darſtellung des zu den Bertuchſchen Tafeln der allgemeinen Naturgeſchichte gehörenden kleinen Minera-lienkabinets. Weimar 1805.

**) Siehe das angeführte Werk, S. 6. 7.

Digitized by Google

groberdig; der Stein iſt mürbe und zerreiblich, färbt ſtark ab; klebt nicht an der Zunge, ob er gleich Waſſer einſaugt. Die Farben können verſchieden ſeyn; je nachdem er außer 90 Prozent Kieſelerde mehr oder weniger Eiſen und auch wohl kohligen Stoff enthält, iſt er auch mehr oder weniger ſchwärzlich-grau. Sein eigenthümliches Gewicht iſt wohl dem Polirſchiefer ziemlich gleich = 1,850, oder etwas größer. — Er kommt bei Steinkohlengebirgen vor und geht dann in einen gröbern ſchwärzlich-grauen Quarzſandſtein über, u. ſ. w.“ — Dieſe hier beſchriebene Trippelart ſcheint nun wirklich auch die zu ſeyn, welche Haaſe chemiſch unterſucht hat, (im Naturforſcher XVII. S. 238—242.), dem zufolge dieſes Foſſil 90 Kieſelerde, 7 Thonerde und 3 Eiſenoxyd im 100 Theilen enthält; denn es brauſt mit den ſtärkſten Säuren nicht auf. — Der Mangel an einer hinreichenden Menge des ächten Trippels hat mich gehindert, durch eine neue Analyſe die Haaſiſche Angabe zu prüfen.

Eine vorläufige Unterſuchung dieſes Foſſils zeigte mir kohlenſauren Kalk, Kieſelerde und Eiſenoxyd, und es ergab ſich die Abweſenheit von Talkerde, Baryt, Strontianit. Zur eigentlichen Analyſe deſſelben wurde ganz wie bei dem vorhin abgehandelten jüngern Flözkalkſtein, in a., b. und c., verfahren, und dadurch der Gehalt an Kohlenſäure, Kieſelerde und Eiſenoxyd beſtimmt, und eine kaum wägbare Spur von Thonerde gefunden. Die von den genannten Subſtanzen befreiete Auflöſung wurde durch kohlenſaures Natron gefället und der erhaltene kohlenſaure Kalk durch ſtarkes Glühen zu ätzendem dargeſtellt.

So wurden folgende Beſtandtheile in dem Trippelkalk ausgemittelt:

Reiner Kalk . . .	0,46
Kieſelerde	0,13
Eiſenoxyd	0,03
Kohlenſäure . . .	0,35
Eine Spur Thonerde und Waſſer	0,03
	1,00

Dieſes Reſultat zeigt aufs deutlichſte die große Verſchiedenheit der beiden beſchriebenen Foſſilien, die ſonſt den gemeinſchaftlichen Namen: Trippel, führten, und rechtfertigt deſſen neue Benennung: Trippelkalk.

3.
Analyſe
des dichten Bitterkalks (Haberle), eines unter dem Namen: verhärtete reine Talkerde, vorkommenden Foſſils;
von
C. F. Bucholz.

Aeußere Characteriſtik des dichten Bitterkalks, von Dr. Haberle.

Dichter Bitterkalk, angeblich aus Mähren, iſt beim Mineralienhändler Geisler in Leipzig unter der falſchen Benennung: verhärtete reine Talkerde, für welche dieſes Foſſil bisher gehalten worden, käuflich zu haben. Es iſt möglich, daß es daſſelbe Geſtein iſt, von welchem Suckow in ſeinen Anfangsgründen der

Mineralogie Bd. 1. S. 540. ſagt: „daß es in Geſellſchaft der Werneriſchen ſogenannten reinen Talkerde auf Gängen, die in Serpentinſtein aufſetzen, gleich unter der Dammerde vorkomme, und dem Anſehen nach zwiſchen einem verhärteten Thon und muſchligen Hornſtein das Mittel halte.“ So viel iſt gewiß, man erräth aus dem äußern Anſehn nicht leicht, was es an ſich wirklich iſt. — Ich kenne es nur in unregelmäßigen Stücken, von der Größe einer Fauſt; äußerlich meiſtens zu einer erdigen gelblich-weißen Rinde, die ſchwach an der Zunge hängt, ſich fettig anfühlt und durch öfteres Begreifen einigen Schimmer erhält, verwittert; oder auch von einer fremdartigen, erdigen grau-gelblichen Kruſte umgeben. — Im friſchen Bruche aber zeigt es ſich vollkommen dicht, von gelblich-weißer Farbe, und matt ohne allen Schimmer. Die Bruchflächen verlaufen ſich aus dem Unebenen, das noch einzelne größere oder kleinere Splitter zeigt, theils ins Ebene, theils ins flach und unvollkommen Muſchlige. Hier und da finden ſich kleine unregelmäßige Höhlungen, kleine Druſen, und da erſcheint die Maſſe öfterer wie getropft, und gegen ſtarkes Licht gehalten, äußerſt feinſchuppig kryſtalliniſch, auch iſt die Maſſe zuweilen mit ſchwarzen Dendriten durchwebt. Das Foſſil iſt im hohen Grade halbhart; ritzt an den ſcharfen Kanten Fenſterglas und auch den gemeinen ſpäthigen Bitterkalk, giebt aber am Stahl keine Funken und wird vom Stahle nicht geritzt; vielmehr hinterläßt der Stahl auf dem Steine einen grauen, metalliſch glänzenden Strich, und eben ſo nutzen ſich andere Metalle auf dem Steine ab. — Das Foſſil iſt

auch ſpröde und leicht in unregelmäßige ſcharfkantige Bruchſtücke zerſprengbar und an den Kanten ſtark durchſcheinend; ſaugt kein Waſſer ein, klebt nicht an der Zunge; und hat ein ſpec. Gewicht von 2,833. Salpeterſäure und Salzſäure löſen es unter Aufbrauſen vollſtändig auf; hinzugetröpfelte Schwefelſäure verurſacht einen häufigen Niederſchlag. Es phosphorescirt nicht, weder, wenn man es im Dunkeln reibt, noch wenn es pulveriſirt auf glühende Kohlen geworfen wird. — Nach anhaltendem Erhitzen vor dem Löthrohre wird es röthlichgrau, bekommt Riſſe, ſchmilzt aber nicht.

Anmerkung: ächte Werneriſche reine Talkerde, nach einem Stücke, welches ich ehemals vom Dr. Mitchel ſelbſt erhalten habe, hat eine Eigenſchwere von 2,881, hängt ſtark an der Zunge und 100 Theile derſelben ſaugen $8\frac{1}{3}$ Prozent Waſſer ein; auch iſt ſolche leicht mit dem Stahl zu ritzen.

Zerlegung des dichten Bitterkalks.

a. Durch Behandlung mit Salzſäure von 1,170 ſpecifiſchem Gewicht verlor das Foſſil 0,48 Kohlenſäure. Die bis auf einige unbedeutende Flocken vollſtändige Auflöſung wurde zur Trockne verdunſtet. Der Rückſtand gab, nach Zuſatz von zwei Drachmen Salzſäure, mit Waſſer wieder eine faſt völlig klare Auflöſung, wodurch ſich die Abweſenheit von Kieſelerde ergab.

b. Andere 100 Gran wurden $1\frac{1}{2}$ Stunden roth geglüht, wodurch 47 Gran Verluſt entſtand. Bei der Auflöſung des geglüheten Rückſtandes in Salzſäure entſtand ein neuer von 2 Gran, wovon ich 1 Gran für zurückge-

bliebene Kohlenſäure und 1 Gran für oxydirte Salzſäure, die ſich entwickelte, rechne. Es iſt demnach kein Waſſergehalt in dem Foſſil.

c. Die Auflöſung von b. wurde mit Schwefelſäure verſetzt und zur Trockne verdunſtet, um die Kalkerde in Gyps zu verwandeln, wovon 63 Gran erhalten wurden. Die davon übrige Auflöſung, ſiedend mit kohlenſaurem Natron zerſetzt, gab einen Niederſchlag, der geglühet 24 Gran betrug und etwas bräunlich gefärbt erſchien. Schwefelſäure löſte ihn bis auf $3\frac{1}{2}$ Gran, die ſich in noch 2 Gran Gyps und $1\frac{1}{2}$ Gran ſchwach eiſenhaltiges Braunſteinoxyd zerlegen ließen, auf.

d. Dieſem nach beſtände der Bitterkalk in 100 Theilen aus

Reiner Kalkerde, als Beſtandtheil der in c. erhaltenen 65 Gran Gyps	28
Reiner Talkerde	20,5
Manganesoxyd mit einer Spur Eiſenoxyd .	1,5
Kohlenſäure	48
	98
Verluſt	2

Hieraus ergiebt ſich, daß unſer Foſſil dem von Klaproth unterſuchten Tyroler Bitterſpath, (Beiträge zur chem. Kenntniß d. Mineralk. B. 1. S. 300.) ſehr ähnlich iſt. Er fand nämlich in dieſem:

Kohlenſ. Kalkerde 0,52 = $29\frac{3}{25}$ Kalk + $22\frac{22}{25}$ Kohlenſäure

— Talkerde 0,45 = $18\frac{9}{10}$ Talkerde + $26\frac{1}{10}$

Braunſteinhaltiges Eiſenoxyd 0,03.

4.
Analyſe
des Polirſchiefers (Silex ſchiſtus polit rius W.) vom Kritſchelberge bei Kutſchlin in Böhmen;

von

C. F. Bucholz.

Zu der jetzt mitzutheilenden Analyſe veranlaßte mi Herr Dr. Haberle wegen der bisherigen häufigen Ve wechſelung des Polirſchiefers mit dem Klebſchiefer vo Menilmontant, um dadurch vielleicht den Unterſchied be der noch mehr darzuthun, als er ſich ſchon aus ihrer äu ßern Characteriſtik ergiebt.

Aeußere Characteriſtik des Polirſchiefers von Kutſchlin in Böhmen, von Dr. Haberle.

Werner's Polirſchiefer (Silex ſchiſtus po litorius) vom Kritſchelberge bei Kutſchlin, ¾ Stunde von Bilin in Böhmen, iſt von Werner's Klebſchiefe (Silex ſchiſtus adhaeſorius) von Menilmontant, we ſentlich verſchieden; obgleich zeither die meiſten Minera logen beide mit einander verwechſelt haben. Der Polir ſchiefer findet ſich ſtets derb in ganzen Flötzſchichten (und bildet bei Kutſchlin die oberſten zunächſt liegenden Schich ten unter der Dammerde,) iſt im Haupt- und Längen bruch ſehr zart und dünnblättrig ſchiefrig, und läßt ſich leicht nach dieſer Richtung in dünne Scheiben trennen; iſt locker, mürbe und äußerſt leicht zerreiblich, auch et was abfärbend; hängt ſich des geringen Zuſammenhan ges wegen nur wenig an die feuchte Zunge an; beſteht aus

äußerſt zart und feinerdigen Theilchen, iſt matt und undurchſichtig; zwiſchen den Fingern zerrieben nur mager, nicht ſcharf rauh anzufühlen, greift daher auch Metalle nur ſchwach an, und dient mehr zum Putzen derſelben und höchſtens noch zum Feinpoliren. Von Farbe iſt er ſelten vollkommen weiß, gewöhnlich gelblich=weiß und iſabellgelb; meiſtens ſtreifenweiſe abwechſelnd. 100 Theile ſaugen nach und nach innerhalb 12 — 24 Stunden unter beſtändigem Austreiben atmoſphäriſcher Luft in aufſteigenden Bläschen 117 Theile Waſſer ein; wodurch der Stein nach der blättrig=ſchiefrigen Richtung ſich gewöhnlich in dünne Scheiben trennt, aber nicht wie Thon zerfällt. Das wahre ſpecifiſche Gewicht iſt, nach dem vollſtändigen Einſaugen, (bei 14 Grad Reaumur des deſtillirten Waſſers,) = 1,909 bis 1,911. Das ſcheinbare, vor demſelben, iſt wegen Lockerheit der Maſſe und der vielen eingeſchloſſenen Luft nur = 0,590 bis 0,606; es zeigt ſich daher der Stein für einen Augenblick auf dem Waſſer ſchwimmend. Für ſich iſt er unſchmelzbar. — Am angeführten Orte dient ihm der mürbe Saugſchiefer unmittelbar zur Unterlage, und unter dieſem liegt der verhärtete Saugſchiefer. — Im ſächſiſchen Erzgebirge iſt der Polirſchiefer den Materialhändlern unter der Benennung: Silbertrippel, bekannt, da man ſich deſſen vorzüglich zum Putzen des Silbers bedient. Nach Reuß (Orographie des nordweſtlichen böhmiſchen Mittelgebirges, Seite 70. und 71.) finden ſich nicht ſelten zwiſchen den ſehr dünnen Lagen des Polirſchiefers Abdrücke von Pflanzenblättern; ſehr ſelten Abdrücke von kleinen Fiſchgerippen; auch ſoll nicht ſo ſelten verſteinertes Holz dazwiſchen vorkommen. Laut

ter Verhältniſſe, welche eine ſehr ſpäte Periode ſeines Urſprungs in der Schöpfungszeit andeuten. Reuß nennt am angeführten Orte den Polirſchiefer noch Trippel. Der ächte Trippel, z. B. der von Ronneburg und Pforzheim, iſt aber nie blättrig-ſchiefrig, hat eine größere Eigenſchwere = 2,202 bis 2,357 und drüber; ſaugt nur 73 bis 75 Prozent Waſſer ein; hat eine ſcheinbare Schwere von 0,780 bis 0,857, und fühlt ſich zwiſchen den Fingern zerrieben ſcharf rauh an; ſeine kleinſten Theilchen ſind körniger.

Bei der Zerlegung des Polirſchiefers wurde folgender Weg eingeſchlagen:

a. 100 Gran davon wurden $\frac{1}{2}$ Stunde im bedeckten Tiegel ſcharf roth geglüht. Er hatte 0,14 verloren und ſah nun dunkel-fleiſchfarben aus.

b. Die gleiche Menge wurde durch $1\frac{1}{2}$ Unze Kalilauge, von der Hälfte Kaligehalt, aufgeſchloſſen, was ſchon bei dem bloßen Einkochen bis zum Dickwerden geſchah. Die Auflöſung wurde mit Salzſäure überſetzt, zur Trockne verdunſtet, mit angeſäuertem Waſſer wieder aufgeweicht und dadurch Kieſelerde geſchieden.

c. Die von b. abfiltrirten Flüſſigkeiten wurden durch Ammonium gefället; der Niederſchlag mit Kalilauge behandelt. Das davon unaufgelöſt gelaſſene mit Salzſäure in Eiſenoxyd und noch etwas Kieſelerde zerlegt.

d. Die kaliſche Auflöſung wurde mit Salzſäure geſättigt, dann durch Ammonium gefället; der Niederſchlag geglüht, nachher in Alaun verwandelt.

e. Die von dem in d. durch Ammonium bewirkten Niederſchlage erhaltene Flüſſigkeit wurde bis auf 4 Unzen

abgedampft und dann durch kleeſaures Natron gefället; der Niederſchlag ausgeglühet.

f. Die von dem Niederſchlage in e. erhaltene Flüſſigkeit wurde ſiedend durch kohlenſaures Natron völlig zerlegt: es erfolgte keine Spur von Trübung.

So wurde folgendes Reſultat erhalten:

Kieſelerde	b. c.	79
Kalkerde	e.	1
Thonerde	d.	1
Eiſenoxyd	c.	4
Waſſer	a.	14
		99
Verluſt		1

5.

Analyſe des Saugſchiefers (Silex ſchiſtus ſuctorius) Haberle's, des mürben und des verhärteten;

von

C. F. Bucholz.

Der Saugſchiefer iſt bis jetzt noch, weder von einem Mineralogen beſtimmt, noch chemiſch zerlegt worden.

Characteriſtik des Saugſchiefers, von Dr. Haberle.

Der Saugſchiefer (Silex ſuctorius Haberl.) findet ſich bloß derb in ganzen Flötzſchichten; zeigt ſich im Haupt- und Längenbruch dick und plattenförmig ſchiefrig mit matten unebenen Abſonderungsflächen. Im Querbruch iſt er theils uneben eckig

Digitized by Google

mit matten Bruchflächen, (zuweilen von erdigem Anſehn und ganz undurchſichtig, dies iſt der mürbe Saugſchiefer;) theils geht er aus dem Unebenen ins Ebene, ſo wie ins unvollkommen Muſchlige über, und zeigt im letztern Falle ganz ſchwach ſchimmernde Bruchflächen, (dies iſt der verhärtete Saugſchiefer.) Er iſt ferner entweder weich, (mürber Saugſchiefer,) und mehr oder weniger mit dem Fingernagel zu ſchaben; färbt ganz wenig oder gar nicht ab; hängt ſtark an der feuchten Zunge; ſaugt nach und nach 25 Prozent Waſſer ein, ohne zu zerfallen, und iſt zuweilen in dünnen Scheiben klingend, wie Töpferſcherben. Oder er iſt verhärtet, (verhärteter Saugſchiefer,) und nur mit dem Stahle zuweilen, (der ſchimmernde,) ziemlich ſchwer zu ritzen; ritzt dann auch Fenſterglas ſehr merklich; giebt aber am Stahle keine Funken; hängt ſehr wenig, (der ſchimmernde kaum noch,) an der feuchten Zunge, und ſaugt nur noch 7 bis 12 Prozent Waſſer ein. Seine Farben ſind, wie beim Polirſchiefer, ſelten vollkommen weiß; meiſtens gelblich-weiß, iſabellgelb und lichtgelblich-braun; zuweilen an einem Stücke zuſammen und bilden dann oft eine flammige Zeichnung, aber auch einfarbig. — Beide Arten, (denn auch die Grundmiſchung bei beiden iſt verſchieden,) ſind ſpröde, leicht zerſprengbar, geben unregelmäßige Bruchſtücke und zeigen ziemlich ſtumpfe Kanten. Die wahre eigenthümliche Schwere des mürben Saugſchiefers nach dem Einſaugen iſt = 2,026; aber die ſcheinbare Eigenſchwere vor dem Einſaugen iſt = 1,342; ſchwimmt alſo nicht mehr auf dem Waſſer. Die wahre Eigenſchwere des verhärteten Saugſchiefers nach

dem Einſaugen iſt = 1,990 bis 1,993; die ſcheinbare Eigenſchwere weicht nicht ſehr merklich davon ab, und iſt = 1,720 bis 1,813; der Stein zeigt alſo noch keine Schwimmfähigkeit. Angehaucht giebt der Saugſchiefer einen ſchwachen Thongeruch; vor dem Löthrohre iſt er für ſich unſchmelzbar. — Dieſes bis jetzt von keinem Mineralogen characteriſirte Foſſil nähert ſich in einigen Abänderungen dem Halbopal, von welchem es ſich aber ſchon durch den Mangel des Glanzes und einen weniger vollkommen muſchligen Bruch unterſcheidet; übrigens zeichnet es ſich von allen Steinarten ſehr beſtimmt und auffallend aus. Es verdient daher als mineralogiſch einfaches Foſſil noch eher eine Stelle im oryctognoſtiſchen Syſtem als der Klebſchiefer. Die Stelle, die ihm gebührt, iſt zwiſchen Kieſelſinter und Opal in der Kieſelordnung, als ein unreines Kieſelhydrat unmittelbar nach dem Polirſchiefer, in welchen dieſes Foſſil durch allmählige Abſtufungen ſich verläuft. Es zeigt keine Holztextur und iſt kein Holzopal, und kein verſteinertes Holz oder Holzſtein.

Welche Gebirgsmaſſe dem Saugſchiefer zur Unterlage dient, dies wäre Herr Doctor Reuß zu Bilin, als nächſter Nachbar, am beſten auszumitteln im Stande. Der Saugſchiefer iſt, gleich dem Polirſchiefer, ein einfaches Flötzgebirgsgeſtein. Vielleicht iſt dieſe eigenthümliche Formation ſogar auf jüngern Flötzkalkſtein aufgelagert; denn unten im Thale, an dem Wege von Bilin nach dem Kritſchelberge, fand ich Flötzkalk mit Muſchelverſteinerungen, und traf eine friſch herausgebrochene Muſchel mit zertrümmerten Gneusbrocken ausgefüllt an; auch

ſteht das Gneusgebirge ganz in der Nähe entblößt zu T aus. Daß übrigens weder Saugſchiefer noch P lirſchiefer durch Erdbrände umgeänderte (pſeudov caniſche) Gebirgsmaſſen ſeyn können, dies zeigt die trächtliche Menge gebundenen Waſſers dieſer Foſſilien.

Die Analyſe des verhärteten, wie des mürben, Sa ſchiefers wurde ganz, von a. bis f., wie die des Po ſchiefers unternommen, und es genügt daher, hier die R ſultate aufzuſtellen. Es iſt nur noch anzuführen, daß Aufſchließung ebenfalls ſchon durch das bloße Eindick mit der Lauge erfolgt war. Die Farbe beim Glühen w blaßroth; beim mürben Saugſchiefer etwas dunkler.

Verhärteter Saugſchiefer.			Mürber Saugſchief
83,5	Kieſelerde	b. c.	87,0
4,0	Thonerde	d.	0,5
1,5	Eiſenoxyd	c.	1,5
0,5	Kalkerde	e.	0,5
9,0	Waſſer	a.	10,0
98,5			99,5

6.

Wiederholung der Analyſe des Klebſchiefers von Menil-montant;

von

C. F. Bucholz.

Genauere Beſchreibung der äußern Merkmale de Klebſchiefers, von Dr. Haberle.

Der Klebſchiefer (Werner's) Silex ſchiſtus adhaeſorius, oder beſſer Berſtſchiefer, Silex ſchi-

ſtus crepitorius, weil ihm doch die Eigenſchaft, an der feuchten Zunge zu kleben, nicht ausſchließlich zukömmt, und er gewöhnlich an warmen und trocknen Orten immer mehr eintrocknet und nach ſeiner ſchiefrigen Richtung an den Rändern in dünnen Lagen aufberſtet, findet ſich bloß derb, hat einen geradſchiefrigen Haupt- oder Längenbruch; iſt matt und undurchſichtig; von Farbe entweder lichtgelblich-grau oder graulich-weiß, auch wohl rauchgrau; iſt locker, mürbe und leicht zerreiblich; fühlt ſich, beſonders im zerriebenen Zuſtande, ſtumpf und mager an; hängt ſtark an der feuchten Zunge, und giebt, angehaucht oder befeuchtet, einen ſchwachen Thongeruch; 100 Theile deſſelben ſaugen etwas über 100 Theile Waſſer ein, ohne zu zerfallen; auch hält er bereits viel gebundenes Waſſer in ſeiner Grundmiſchung, ſo, daß er beim ſcharfen Glühen 18 bis 19 Prozent an Waſſer verliert und an trocknen Orten nach der Längenrichtung an den Seiten ſchiefrig aufberſtet; iſt für ſich unſchmelzbar; ſein ſpecifiſches Gewicht beträgt 2,080. Er gehört zu den jüngſten Flötzgebirgsmaſſen, und beherbergt den knollenförmig geſtalteten Leberopal oder Menilit, wie die Kreide den Feuerſtein; bildet mit ſammt dem Leberopal aber nur einzelne untergeordnete Flötzſchichten in einem mächtigern, wahrſcheinlich noch gemiſchtern, Flötzſchiefergeſtein, welches kein Schieferthon, ſondern wohl nur eine an Alaunerde reichere Abart des Berſtſchiefers iſt, der ſich endlich ganz in gemeinen Schieferthon oder ſchiefrigen Lettenthon von bläulich-grüner Farbe mit weißen Flecken verläuft. Der Berſtſchiefer iſt nicht dünnblättrig-ſchiefrig und nicht in ſo große dünne Scheiben zu trennen, wie der Polirſchiefer, berſtet zwar

in der Luft auf, wird aber im Waſſer wieder dicht, da dieſes beim Polirſchiefer gerade umgekehrt geſchieht.

Bekanntlich hatte der verdienſtvolle Klaproth ſchon 1790 eine Analyſe des Klebſchiefers gegeben, (ſiehe deſſen Beiträge ꝛc. Bd. 2. S. 170.) Im Jahr 1804 gab auch Lampadius eine angeblich mit demſelben angeſtellte Analyſe, die davon ausnehmend abwich, (ſiehe deſſen Beiträge zur Erweiterung der Chemie, Bd. 1., oder N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 4. S. 209.) Dies veranlaßte Klaproth, ſeine Zerlegung zu wiederholen, wovon er das Reſultat am letztcitirten Orte, Bd. 6. S. 595. fg., mittheilte. Ich will die Reſultate dieſer Analyſen hier zuſammenſtellen.

Lampadius's		Klaproth's			
		1ſte			2te
Talkerde	28	66,50	Kieſelerde		62,50
Kohlenſäure	27	7,	Thonerde		0,75
Kieſelerde	30,8	2,50	Eiſenoxyd		4,
Eiſenoxyd	11,2	1,50	Talkerde		8,
Kalkerde	0,8	1,25	Kalkerde		0,25
Waſſer	0,3	19	Waſſer		22
	98,1	97,75	Kohle		0,75
					98,25

Schon früher hatte mich Herr Dr. Haberle, dem das von Lampadius erhaltene Reſultat unwahrſcheinlich und auf einem mineralogiſchen Irrthume zu beruhen ſchien, um die Analyſe dieſes Foſſils erſucht und mir auch das nöthige Material dazu gegeben. Ich hatte dieſelbe bereits ſeit einiger Zeit beendigt, als mir die letzte Analyſe Klaproth's bekannt wurde. Sie war auf gleiche

Weiſe, wie die des Polirſchiefers, von a. bis f., angeſtellt worden; nur war die Behandlung mit Kali in glühendem Fluſſe geſchehen. Das gepülverte Foſſil war durch das Glühen blaßbräunlich-roth geworden. Salzſäure erregte damit keine Spur von Aufbrauſen. Folgendes iſt das Reſultat der Analyſe:

Waſſer	a.	19
Kieſelerde	b.	58
Thonerde	d.	5
Eiſen- u. Manganesoxyd	c.	9
Kalkerde	e.	1,5
Talkerde	f.	6,5
		99

Dieſes Reſultat weicht nun von dem letzten Klaproth's darin ab, daß letzterer faſt gar keine Thonerde, weniger Eiſen mit nur einer Spur Manganes, und mehr im Feuer flüchtige Theile angiebt. Die erſte Abweichung mag von dem Verfahren herrühren. Klaproth behandelte zu Anfang mit Schwefelſäure, ich mit Kali. Es iſt aber zu zweifeln, daß durch erſteres Verfahren das Foſſil ganz aufgeſchloſſen werde; und bei der erſten Analyſe, wo Klaproth auch mit Kali von vorn herein behandelte, erhielt er ſelbſt noch mehr Thonerde. Woher die zweite Abweichung kommt, weiß ich nicht; wenn man nicht annehmen will, daß das Foſſil in dieſer Hinſicht ſo abweichen könne. Klaproth bemerkt zwar in der letzten Analyſe, ſeine Talkerde habe eine Spur von Manganesoxyd zu enthalten geſchienen; bei mir aber war es keine Spur, ſondern die beiden Oxyde betrugen, nach der Probe mit

bernſteinſaurem Natron, faſt gleiche Theile, und die Entwickelung von oxydirter Salzſäure war äußerſt reichlich. Die Verſchiedenheit im Waſſergehalt kann wohl von einer ungleichen Austrocknung des Foſſils herrühren.

Uebrigens ergiebt ſich, daß der aufgefundene Metallgehalt, nach der Farbe des Foſſils zu urtheilen, darin im mindeſtoxydirten Zuſtande befindlich ſeyn, ſo wie aus dieſer wiederholten Analyſe hervorgeht, daß Herrn Lampadius allerdings ein anderes Foſſil unter die Hände gekommen ſeyn müſſe.

7.

Analyſe

des neuen octaëdriſch kryſtalliſirten Foſſils aus Fahlun; *)

von

Vauquelin.

Ueberſetzt **) von A. F. Gehlen.

Hauy bemerkte, wie Herr Vauquelin anführt, in ſeinen Vorleſungen im Jahre 12, daß, wenn eine größere Menge von dem Foſſil zu Gebote ſtände, man es mit dem Pleonaſt vergleichen müßte. ***)

Herr Vauquelin ſtellte die Analyſe deſſelben mit

---

*) Man ſehe Ekeberg's Abhandlung darüber im N. allg. J. d. Ch. B. 5. S. 442—455.

**) Abgekürzt aus den Annales du Muſeum, T. VI. pag. 157—162.

***) Man ſehe Ekeberg im N. allgem. Journ. der Chemie, B. 5. S. 443.

3 Grammen davon an; wegen dieſer geringen Menge, bemerkt er, könnte man die gefundenen Verhältniſſe nicht als ganz genau anſehen. Er weicht aber in ſeiner Angabe auch in qualitativer Hinſicht ſehr ab, indem er aufſtellt:

Alaunerde ungefähr . . .	0,42
Zinkoxyd	0,28
Eiſenoxyd	0,05
Kieſelerde	0,04
Manganesoxyd, eine unbeſtimmte Menge	
Schwefel und Verluſt . . .	0,17
Unzerlegt gebliebenes Foſſil . .	0,04
	100

Er behandelte 3 Grammen des fein zerriebenen Foſſils zuerſt ſiedend mit concentrirter Salzſäure, die eine reichliche Menge Schwefelwaſſerſtoffgas entwickelte und davon eine gelbe Farbe erhielt, ohne dem Pulver die ſeinige zu entziehen. Dieſes hatte 0,3 Gramm am Gewicht verloren und wurde bei Wiederholung dieſer Behandlung nicht weiter angegriffen. Die Säure von dieſer Behandlung gab mit Ammonium einen Niederſchlag, der durch ſein Aeußeres einer eiſenhaltigen Thonerde glich, und wovon überſchüſſiges Ammonium einen Theil (Zinkoxyd) wieder auflöſte, der aus der abgeſonderten Flüſſigkeit durch blauſaures Ammonium gefället wurde, dieſer Niederſchlag wog 0,01 Gramm. Die vom Ammonium unaufgelöſt gelaſſene Thonerde und Eiſenoxyd wogen 0,11 Grammen.

Zur weitern Zerlegung wurde das übrige Steinpulver 4 Mahl wechſelsweiſe mit Kali und Salzſäure behandelt, worauf doch noch nicht alles zerſetzt war. Aus den ſalzſauren Auflöſungen wurde durch Abdampfen die Kieſelerde,

Digitized by Google

und aus der davon befreieten Auflöſung der übrige Gehalt durch Ammonium gefället. Ein Ueberſchuß des letztern nahm das Zinkoxyd auf, und durch kauſtiſches Kali wurde das unaufgelöſt gebliebene in Thonerde und Eiſenoxyd geſchieden. Erſtere zeigte noch einen kleinen Gehalt von Zinkoxyd, welches alſo, (was auch Ekeberg anführt,) des Ueberſchuſſes von Ammonium ungeachtet, nicht ganz entzogen worden; letzteres ergab ſich vermittelſt der Probe durch bernſteinſaures Ammonium manganeshaltig.

Man ſieht aus dem Gange der Analyſe, daß Herr Vauquelin den Schwefelgehalt mit dem muthmaßlichen Verluſt zuſammengeworfen hat. Er meint, obgleich er ſich nicht beſtimmt davon überzeugen können, daß das Zink in metalliſchem Zuſtande mit dem Schwefel verbunden, als Blende, in dieſem Foſſil vorhanden ſey. Er entſcheidet auch nicht, ob die Blende mit der Kieſel- und Thonerde in chemiſcher Verbindung ſey, was ihm indeſſen, wegen der ſo ſchwierigen Zerlegbarkeit, ſehr wahrſcheinlich iſt.

Wenn man Ekeberg's anerkannte Genauigkeit in ſeinen Arbeiten überhaupt und die innern Beweiſe bedenkt, die ſich in der oben angeführten Abhandlung dem Scheidekünſtler darbieten, daß er dieſelbe auch bei dieſer Arbeit angewandt habe: ſo, ſcheint es mir, ſollte man glauben, daß bei Herrn Vauquelin vielleicht der Umſtand eingetreten iſt, vor welchem Ekeberg warnt, nämlich Beimengung von Bleiglanz. Zwar fand er kein Bleioxyd; dieſes konnte indeſſen, bei ſeinem Verfahren, ihm auf mehrere Weiſe entgehen. Ein ſo bedeutender Schwefelgehalt hätte, ſollte man wegen des entſtehenden Verluſtes und aus andern Gründen denken, Herrn Eke-

berg auffallen müſſen; denn aus dem Reſultat der von Vauquelin unternommenen Behandlung mit Salzſäure iſt klar, daß in dieſer Hinſicht der Umſtand, daß Ekeberg mit Säure ausgezogenes Steinpulver zu ſeiner Hauptanalyſe anwandte, keinen bedeutenden Einfluß haben konnte. Freilich könnte man, wenn Vauquelin's Vermuthung, in Hinſicht auf den Zuſtand als Blende, gegründet wäre, den Verluſt etwa durch den aufgenommenen Sauerſtoff, (wenigſtens zum Theil, denn zureichend wäre die Sauerſtoffmenge, die das Zink aufnimt, dazu nicht,) gedeckt glauben: ob aber dieſer Zuſtand ſelbſt hier Statt finden mag, darüber läßt ſich aus den vorhandenen Datis nicht entſcheiden; er wäre wenigſtens merkwürdig, als das erſte Beiſpiel von Miſchung eines Schwefelmetalls mit erdigen Subſtanzen, denn eine chemiſche Miſchung ſollte man, da das Foſſil in dünnen Splittern durchſichtig, und ſo ſehr ſchwer zerlegbar iſt, wohl annehmen. Der Gegenſtand verdient daher aufgeklärt zu werden.

8.
Analyſe
des geſchwefelten Manganesoxydes (Schwarzerzes) von Nagyag;
von
Vauquelin.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Der berühmte berliniſche Chemiker, (Klaproth in ſeinen Beiträgen ꝛc. Bd. 3. S. 35. u. f.) bereicherte

*) Im Auszuge aus den Annales du Muſéum d'hiſtoire naturelle, T. VI. P. 401—406.

durch die Unterſuchung dieſes Foſſils die Mineralogie einer neuen Gattung der Braunſteinordnung, die bis hin, (nach Hauy,) nur eine, das Manganèſe ox: gehabt hatte, und die Chemie mit einer neuen Thatſ. die Wirkung der Salpeterſäure auf Schwefelverbin: gen betreffend, zu deren Zerſetzung man ſie gewöhn anwendet, in der Abſicht, das mit dem Schwefel bundene Metalloxyd aufzulöſen, ohne erſtern a greifen.

Auch Prouſt ſtellte, faſt zu derſelben Zeit, Analyſe des genannten Foſſils an, (Journal de Phyſiq T. LIV. P. 3. Scherer's Journ. der Chem. Bd. S. 61.), und bemerkte dieſelben Erſcheinungen; aus M: gel einer hinreichenden Menge des Foſſils aber konnte nicht den Zuſtand, in welchem ſich das Manganes mit de Schwefel verbunden befindet, noch das quantitative Ve hältniß derſelben beſtimmen. *)

Das Gas, welches ſich durch Auflöſung in Salpete ſäure entwickelte, fällete, während es durch Kalkwaſſ ging, daſſelbe nicht, gab ihm aber die Eigenſchaft, Ble auflöſung zu ſchwärzen. Die ſalpeterſaure Auflöſun wurde durch kohlenſaures Kali mit ſehr lebhaftem Auf brauſen gefället. Dieſe Abweichung in den Erſcheinunge von denen durch Klaproth bemerkten rühren wahr: ſcheinlich davon her, daß das von letzterm angewandte Erz kohlenſauren Kalk enthielt.

---

*) In einem Briefe an Delametherie, Journal de Phyſique, Vend. 14. T. LXI. P. 272., giebt Prouſt Nachricht, daß Del Rio jetzt auch in Mexico natürliches Schwefelmanganes (ſulfure de manganèſe natif) gefunden habe. G.

Digitized by Google

Zur Wiederholung des von Klaproth angeſtellten Verſuchs zur künſtlichen Bildung des geſchwefelten Manganesoxydes wurden in einer Retorte, deren Oeffnung in Kalkwaſſer reichte, 7,4 Grammen kohlenſaures Manganesoxyd geglüht. Das kohlenſaure Gas fing ſchon, ehe die Retorte roth glühete, ſich zu entwickeln an, und nach viertelſtündigem Calciniren hörte die Entbindung auf. Das in der Retorte befindliche Oxyd war ſchwach gefärbt, wenigſtens auf der Oberfläche. In die noch warme Retorte wurden 2 Grammen Schwefelblumen gebracht, und das Ganze, um die Vermengung zu bewirken, durchgeſchüttelt: die Maſſe ſchmolz und es ſublimirte ſich eine beträchtliche Menge Schwefel. Als von letzterm nichts mehr aufſtieg, und etwas von der Maſſe noch warm ausgeſchüttet wurde, entzündete ſie ſich, bei Berührung der Luft, nach Art des Pyrophors. Sie war grün, wie das natürliche Erz in gepülvertem Zuſtande, wog 5,2 Grammen, und löſte ſich unter denſelben Erſcheinungen, wie letztere, in verdünnter Salpeterſäure auf, hinterließ aber mehr Schwefel, als das natürliche Erz.

Um zu erfahren, ob nicht Salpeterſäure während der Auflöſung des geſchwefelten Manganesoxydes zerſetzt werde, wie dies bei faſt allen Metallen, die eine große Verwandtſchaft zum Sauerſtoff haben, eintritt, oder ob das Waſſer allein, durch Abtretung ſeines Sauerſtoffs an einen der Beſtandtheile des Foſſils, das Waſſerſtoffgas erzeuge, wurde eine beſtimmte Menge der Schwefelverbindung in verdünnter Salpeterſäure aufgelöſt, die Auflöſung durch Abdampfen concentrirt und mit kauſtiſchem Kali aus

einer Retorte deſtillirt: aber das Deſtillat gab gar kein Zeichen von Ammonium.

Um das Verhältniß des Manganesoxydes in dem Erze zu beſtimmen, wurden die aus der Auflöſung von 5 Grammen deſſelben durch kohlenſaures Kali erhaltenen 7,4 Grammen kohlenſauren Oxyduls in einer Retorte geglühet, wodurch 4,25 Grammen faſt weißes, noch warm gewogenes, Oxydul erhalten wurden, was auf 100 Theile 85 beträgt. Nehmen wir nun 0,02 Verluſt an, ſo bleiben für den Schwefel 0,13; und da der Verluſt wohl nur auf Seite des letztern ſeyn wird, ſo beſtände das Erz aus

Manganesoxydul	85
Schwefel	15
	100

Betrachtungen.

Klaproth ſieht mit Grund das Manganes in unſerm Foſſil zum Minimum oxydirt an, und er nimt zugleich, um die, während der Auflöſung des Erzes in Säuren erfolgende, Entwickelung des Schwefelwaſſerſtoffgas zu erklären, zu einer Zerſetzung des Waſſers ſeine Zuflucht: aber er ſagt nicht, wie und warum das Waſſer in dieſer Operation zerſetzt werde. Das Manganes kann die Urſache davon nicht ſeyn, da es ſchon mit Sauerſtoff verbunden iſt, und man es in den Säuren, die es auflöſten, in demſelben Zuſtande wiederfindet, in welchem es ſich im Foſſil befand, nämlich als Oxydul. Das Waſſer kann demnach nur durch den Schwefel zerſetzt worden ſeyn. Aber wie dieſen Erfolg begreifen, wo Salpeterſäure vorhanden iſt? Wenn indeſſen der Schwefel das Waſſer zer-

ſetzte, und das Schwefelwaſſerſtoff erzeugte, ſo müßte man in der ſalpeterſauren Auflöſung des Erzes Schwefelſäure finden. Um dies auszumitteln, wurde eine gewiſſe Menge deſſelben Erzes im Kalten in ſchwacher Salpeterſäure aufgelöſt, um ſo die Oxygenation des Schwefels zu verhüten. Die Erſcheinungen waren dieſelben, wie vorher, und die filtrirte Auflöſung gab in der That mit ſalzſaurem Baryt Schwerſpath.

Dieſer Verſuch ſcheint demnach zu beweiſen, daß der Schwefel in Verbindung mit Manganesoxydul das Waſſer durch Aneignung des Sauerſtoffs deſſelben, zu zerſetzen, und den Waſſerſtoff, der ſich mit einem andern Theile Schwefel verbindet, in Freiheit zu ſetzen, fähig ſey. Dieſe Thatſache verdient von Seiten der Chemiker um ſo viel mehr Aufmerkſamkeit, da ſie meines Wiſſens ſonſt noch nicht beobachtet worden, und in allen andern Fällen, da man Schwefelmetalle oder Schwefelmetalloxyde mit ſtarker oder ſchwacher Salpeterſäure behandelt, immer letztere zerſetzt und ſtets Salpetergas oder ſeine Modificate, nie aber Schwefelwaſſerſtoffgas erhalten hat, was auch den Geſetzen der chemiſchen Verwandtſchaft ſehr gemäß iſt. Es giebt zwar in der That Metalle, welche das Waſſer und die Salpeterſäure zugleich zerſetzen; aber der Waſſerſtoff entwickelt ſich in dieſen Fällen nie, ſondern tritt mit dem Stickſtoff der Salpeterſäure zu Ammonium zuſammen. Das Schwefelmanganesoxyd macht alſo eine Ausnahme von der bisher wahrgenommenen Regel, wenn man nicht darin den Waſſerſtoff als Beſtandtheil annimt.

Digitized by Google

9.

Chemiſche Unterſuchung des weißen und grauen Grammatits vom St. Gotthardt;

von

Laugier.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Hauy's Grammatit iſt der Tremolit, der ſein Namen von dem Thale Tremola erhielt, wo ihn der Pater Pini zuerſt fand. Mehrere Analyſen deſſelben ſind von Chenevix, **) Klaproth, ***) und andern Chemikern geliefert worden.

Man findet auf dem St. Gotthardt zwei Varietäten davon: die eine iſt weiß, faſerig, gleich dem Zeolith kryſtalliſirt; dieſe ſcheint von dem berühmten Klaproth zur Analyſe angewandt worden zu ſeyn. Die andere iſt grau und noch nicht analyſirt. Ich habe beide der Unterſuchung unterworfen und theile hier die Reſultate davon mit.

Der graue Grammatit bläbet ſich vor dem Löthrohr auf und ſchmilzt zu einer weißen undurchſichtigen Subſtanz. Durch Calciniren wird er weiß und nimt an Volum zu, obwohl er 0,05 am Gewicht verliert. Er läßt ſich leicht in ein weißlich-graues Pulver verwandeln, und brauſet in dieſem Zuſtande mit Säuren, aber lange nicht ſo ſtark, als der weiße faſerige Grammatit.

---

*) Abgekürzt aus den Annales du Muſéum, T. VI. P. 229—235.

**) S. Scherer's A. Journ. d. Chem. B. 7. S. 371 fg.

***) v. Crell's Chemiſche Annalen, 1790. I. 54. G.

Zur Analyſe wurde der mit Kali geglühete Grammatit durch Salzſäure aufgelöſt, aus der Auflöſung durch Abdampfen die Kieſelerde geſchieden. In der davon befreiten Auflöſung bewirkte Ammonium keinen Niederſchlag, kohlenſaures Kali aber einen reichlichen, durch Sieden noch vermehrten, den Schwefelſäure zu Gyps und Bitterſalz umbildete. In der von jenem Niederſchlage erhaltenen Flüſſigkeit war, außer den entſtandenen Salzen, kein weiterer Gehalt zu entdecken.

Drei nach dieſer Angabe mit verſchiedenen Fragmenten deſſelben Exemplars weißen faſrigen Grammatits vom St. Gotthardt und eine mit dem grauen angeſtellte Analyſe gaben folgende Reſultate:

	weißer			grauer
Kieſelerde	35,5	28,4	41,0	50
Kalkerde	26,5	30,6	15,0	18
Talkerde	16,5	18,0	15,25	25
Kohlenſäure u. Waſſer	23,0	23,0	23,0	5
	101,5	100,0	94,25	98
Verluſt			5,75	2

Herr Laugier bemerkt, daß bei Vergleichung dieſer Reſultate die Abweichung in dem quantitativen Verhältniß derſelben Beſtandtheile auffallen müſſe, welche Abweichung auch bei den bisherigen Analyſen, ſowohl unter ſich als mit dieſen verglichen, Statt fände. Er meint, daß, wenn die Chemie nicht ſo gewiſſe Mittel beſäße, wenn ihr Gang nicht gleichförmig und ſicher wäre, man verſucht ſeyn könnte, ſie hier für mangelhaft zu halten. Er hofft, ob die Unvollkommenheit der Analyſe oder die

Beſchaffenheit der ihr unterworfenen Subſtanz ſelbſt die Urſache jener Abweichungen ſey, durch nachfolgende Auseinanderſetzung zu entſcheiden.

Der Grammatit komme ſtets in dem Dolomit vor, der ihn nicht bloß, wie die Gangart gewöhnlich, umhülle, ſondern darin auch innig eingemengt ſey, und ſo zwiſchen ſeinen Molekulen ſich befinde, daß die Abſonderung gänzlich unmöglich iſt; dabei ſey derſelbe ungleich vertheilt, ſo daß zwei Bruchſtücke deſſelben Exemplars ſehr ungleiche Mengen davon enthielten, wie dies ſchon Herr Cordier in einer von Hauy in ſeiner Mineralogie mitgetheilten Notiz, anführe, und dabei bemerke, daß dieſer Umſtand auf das ſpec. Gewicht der Kryſtalle des Grammatits und das Reſultat ihrer Analyſe Einfluß haben müßte, und daß diejenigen, welche in Arbeiten dieſer Art Genauigkeit bringen wollten, den Umſtand nicht vernachläſſigen müßten, daß gewiſſe Foſſilien die Fähigkeit hätten, ſich einen Antheil des ſie umhüllenden Muttergeſteins anzueignen.

Es trete in der That, ſagt Herr Laugier, der Fall ein, daß ſteinige Subſtanzen von der Gangart, in welcher ſie ſich bilden und kryſtalliſiren, etwas aufnehmen, was daraus erhelle, daß man darin einen oder mehrere der Beſtandtheile der Gangart antreffe; aber ſelten ſpiele die Gangart eine ſolche Rolle, wie hier beim Grammatit. Im erſtern Falle verhindere der abgegebene Beſtandtheil die ſteinigen Subſtanzen nicht, die ihnen eigenthümlichen Eigenſchaften zu beſitzen; er habe gar keinen Einfluß, weder auf ihre Durchſichtigkeit, noch auf ihre Härte, ihr ſpec. Gewicht, das Reſultat ihrer Analyſe: kurz, ſie ſeyen

deſſen ungeachtet homogene Subſtanzen. Im zweiten Falle hingegen, (wovon der Grammatit ein Beiſpiel gebe,) veränderten die Beſtandtheile der Gangart, oder vielmehr die ganze Gangart, die ſie aufnähmen, zum Theil ihre Eigenſchaften und machten die Reſultate der Analyſe unbeſtändig; man müſſe ſie bei dieſer nur als mechaniſche Gemenge betrachten, die, da man nicht ſo feine mechaniſche Mittel hätte, ſie zu trennen, nach der verſchiedenen Quantität der Gemengtheile nothwendig verſchiedene quantitative Reſultate geben müßten, wenn gleich ſie qualitativ dieſelben blieben. *)

Herr Hauy habe bemerkt, daß der Dolomit die Kryſtallform des Grammatits, in welchem Verhältniß er dieſem auch beigemengt ſey, gar nicht modificire. Dieſe Beobachtung ſey für den Mineralogen ſchätzbar, weil ſie darnach ein ſicheres Mittel hätten, den Grammatit von allen übrigen Foſſilien zu unterſcheiden. Da aber hier die Kryſtallographie für das reine und das gemengte Foſſil daſſelbe Reſultat gebe, ſo käme, beſonders in dem Falle, wenn das Gemenge ſo innig iſt, daß man mit dem bewaffneten Auge es nicht erkennen kann, vielleicht der

*) Vergl. frühere ähnliche Bemerkungen vom Grafen Bournon im N. a. J. der Chem. Bd. 1. S. 369 fg. Ohne in die von Herrn Laugier geäußerten Ideen weiter einzugehen, bemerke ich nur, daß, wenn man mit ihm den Tremolit und Dolomit an ſich als ſelbſtſtändige, ſich gleich bleibende, Foſſilien anſieht, dann doch die relativen Mengen der Beſtandtheile aus beiden gemengter Foſſilien ſich gleich bleiben müßten. Aber man ſieht in Herrn L's Analyſen auf den erſten Blick, daß dieſes nicht Statt finde; und wie auffallend iſt es nicht, bei der großen quantitativen Abweichung der übrigen Beſtandtheile die Kohlenſäure ſich immer gleich bleiben zu ſehen! G.

Chemie die Entſcheidung zu, ob die Subſtanz eines Foſſils homogen oder ein Gemenge ſey, da man durch die Analyſe im erſtern Falle immer faſt gleiche Reſultate erhielte.

10.

Analyſe des Kaneelſteins;

vom

Prof. Lampadius

in Freiberg.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Schon vor mehrern Jahren erhielt ich durch die Gefälligkeit unſers Herrn Bergraths Werner ein gelblich-braunes Foſſil aus Zeylon zur Analyſe. Ich zergliederte daſſelbe und es fehlten mir am Ende 70 in 1000. Zirkonerde, Kieſelerde, Thonerde und Eiſenoxyd waren aufgefunden. Aber die Leichtflüſſigkeit des Foſſils vor dem Löthrohre, ſo wie jenes fehlende, ließ mich eine zweite Zergliederung wünſchen. Nicht eher hatte ich zur Wiederholung der Analyſe Gelegenheit als in dieſem Winter, wo ich die Zergliederung dieſes Foſſils einem meiner fleißigſten Schüler im Fache der Analyſe, Herrn Fuhrmann aus Rußland, übergab, und ſeine unter meinen Augen geführte Arbeit leitete. Ich will Ihnen in gedrängter Kürze die äußere Beſchreibung dieſes Foſſils nach Herrn Bergrath Werner, den Gang der Analyſe und das Reſultat derſelben mittheilen; behalte mir aber vor, durch eine noch einmahl zu wiederholende Zergliederung die Kritik der hier mitgetheilten,

mit einer geringen Menge des Minerals angeſtellten, Analyſe dem chemiſchen Publico nachzuliefern.

A. Aeußere Beſchreibung.

Die Farbe des Foſſils iſt gelblich=braun, dem Honiggelben ſich nähernd; es kommt ſtets in körnig abgeſonderten eckigen Stücken vor; inwendig iſt es glänzend von Fett= und Glasglanz; der Bruch iſt kleinmuſchlig. Es iſt hart, nicht ſonderlich ſchwer und von mittlerer Schmelzbarkeit vor dem Löthrohre. Es kommt aus Zeylon und Herr Bergrath Werner führt daſſelbe nun im Zirkongeſchlecht unter dem Namen: Kaneelſtein, auf.

B. Gang der Analyſe.

a. Kochung des gepülverten Kaneelſteins mit 12 Theilen Königswaſſer: die Flüſſigkeit wird braun=gelb, und ein weißes Pulver a. bleibt zurück.

b. Es folgt Verdünnung und Filtration.

c. Die filtrirte Auflöſung, mit Ammonium verſetzt, giebt einen braunen Niederſchlag b.

d. Filtration von neuem: es wird eine neutrale Flüſſigkeit b. erhalten.

e. Dieſe wird bis zur Trockne eingedampft, und das erhaltene Salz im Platintiegel geglühet. Es bleibt zurück: reine Kalkerde und reines Kali, mit einer Spur von ſalzſaurem Kali und ſalzſaurer Kalkerde vermengt.

f. Dieſes Gemenge wird mit Waſſer aufgeweicht und mit Eſſigſäure neutraliſirt, ſodann mit eſſigſaurem Silber die Salzſäure an das Silber niederge=

4*

ſchlagen, und ſo iſt alles in eſſigſaures Kali u
eſſigſaure Kalkerde umgeändert.

g. Letztere im Waſſer aufgelöſte Salze werden du
die Filtration von dem ſalzigſauren Silber geſch
den, die Flüſſigkeit wird abgedampft und das
haltene Salz abermahls geglühet und bis zum We
werden calcinirt.

h. Um das Gemenge von Kalkerde und Kali zu trenn
erfolgt die Aufweichung der Maſſe mit kohlenſaur
Waſſer. Die Kalkerde fällt kohlengeſäuert nied
ätzendes Kali bleibt in der Flüſſigkeit.

i. Jeder dieſer kaliſchen Körper für ſich völlig ei
getrocknet und geglühet, giebt ſodann die Qua
tität.

k. Der Niederſchlag b. wird in Salzſäure aufgelö
und mit blauſaurem Kali verſetzt. Niederſchlag v
Berlinerblau.

l. Filtration und Verſetzung der erhaltenen Flüſſigke
mit kohlengeſäuertem Kali. Es wird ein weiß
Niederſchlag erhalten. Er giebt ſich bei der Prü
fung als Thonerde zu erkennen.

m. Das weiße Pulver a. wird nach der bekannten Me
thode mit Aetzlauge behandelt.

n. Aufweichen und Filtriren. Es bleibt eiſenfreie Zir
konerde auf dem Filter zurück, aus welcher ſi
beim Auflöſen und Erwärmen noch etwas Kieſelerd
abſondert.

o. Die kaliſche abfiltrirte Lauge von n. hat die Kie
ſelerde nebſt einer kleinen Spur von Thonerd

Digitized by Google

aufgelöſt; ſie wird durch die bekannten Handgriffe mittelſt der Eſſigſäure getrennt.

C. Reſultat.

Nach dem Ausglühen aller Niederſchläge und Rückſtände erhalten:

Kieſelerde	428
Zirkonerde	288
Thonerde	86
Kali	60
Kalkerde	38
Eiſenoxyd	30
	930

minus in 1000 des angewendeten Foſſils 70.

Es verliert dieſes Foſſil bei mäßiger Glühung im Thontiegel 26 von 1000, welche wir vor der Hand als Waſſer anſehen wollen, und ſo ergiebt ſich ein eigentlicher Verluſt von 0,0044 bei der Analyſe. Merkwürdig war mir bei dieſer Zergliederung, daß wider mein Erwarten das Eiſenoxyd, die Kalkerde, das Kali und die Thonerde größten Theils durch das Königswaſſer von der Kieſel- und Zirkonerde getrennt wurden. Die Zergliederung giebt einen neuen Beweis von der Verbreitung des Kali im Mineralreich. Es iſt höchſt wahrſcheinlich, daß ſo wohl dieſes als auch das Natron in metalliſchen Foſſilien noch gefunden werden.

II.
Ueber
das in Peru gefundene ſchwefelſaure Kupfer mit dem Minimum von Säure.*)

Ich habe in den Annales de Chimie, Tom. 32. (Crell's Ann., 1800. Bd. 1. S. 31 fg.) ein ſchwefelſaures Kupfer mit weniger Säuregehalt kennen gelehrt; dieſes findet ſich auch in der Natur. Ein Exemplar davon, welches man ſeit Jahrhunderten ſchon in dem Pallaſte Buenretiro aufhob, wurde, wie ſich aus den dabei befindlichen Noten ergiebt, zu den Zeiten der Pizarro, nebſt andern Mineralien, hierher geſandt. Es iſt eine pulverige grüne Subſtanz, mit veränderlichen Mengen eines, bisweilen eiſenhaltigen Sandes gemengt; manche Stücke ſind ungefähr ſo hart, wie weicher Sandſtein; andere laſſen ſich zwiſchen den Fingern zerreiben; andere ſind thonig und zeigen dann mehr Zuſammenhang und Härte. Ihr Grün iſt heller, als das der ſandigen Muriate aus Peru, wofür ich ſie anfangs hielt, da ich ſie ſich ohne Aufbrauſen auflöſen ſah.

Siedendes Waſſer löſt nicht eine Spur davon auf, wie man durch Schwefelwaſſerſtoff findet, dem ſicherſten Reagens auf Spuren von Kupfer; es entzieht ihm auch nichts von ſeiner Farbe. Dagegen findet man in dem Waſſer etwas Gyps, der mich auf den Gedanken leitete, daß dieſes Foſſil ſeinen Urſprung von Kupfervitriol, der auf kohlenſaure Erden traf, ziehen möge. Hier in Spanien, in den Kupfergruben von Riotinto, wo das auflösliche ſchwefelſaure Kupfer ſo reichlich vorhanden iſt, da die durch-

*) Aus dem Journal de Phyſique, T. LIX. P. 343.

fließenden Waſſer damit angeſchwängert ſind, wird man vielleicht auch die zweite Art des ſchwefelſauren Kupfers einmahl antreffen.

Die feſten Muriate aus Chili enthalten oft einen Kern von ſpießglanzhaltigem Schwefelkupfer, auf welches äußere Agentien ihre Kräfte ausgeübt zu haben ſcheinen, um das eine Vererzungsmittel durch ein anderes zu erſetzen: bei dem in Rede ſtehenden Sulphat aber, welches in großen Mengen vorkommt, bemerkt man nichts Aehnliches. Nur ein Stück davon beſitze ich, welches viel reiner, feſt, kryſtalliniſch und von Streifen rothen Kupferoxydes durchſchnitten iſt: es rührt aber nicht von derſelben Sendung her, und ich weiß nicht, aus welchem Theile von Amerika es gekommen ſeyn mag.

Die Analyſe unſers Sulphats gab folgende Reſultate:

Durch Deſtillation verlor es 0,08 Waſſer und ging aus Grün in Braun über; erhitzte ſich nachher mit Waſſer und gab, nach halbſtündigem Stehen, eine blaue Flüſſigkeit, gewöhnlichen Kupfervitriol. Der Rückſtand beſtand bloß in braunem Oxyde, mit Sand gemengt.

Sehr verdünnte Salpeterſäure löſt dieſes Foſſil mit Wärme, aber ohne Aufbrauſen auf, und ſondert 0,27 bis 0,28 Sand ab. Nachdem dieſe Auflöſung durch Schwefelwaſſerſtoff vom Kupfer befreiet worden, welches man durch nachheriges Glühen wieder oxydirt, ſo findet man darin durch Reagentien noch Kalk und rothes Eiſenoxyd, beide aber in ſo geringer Menge, daß ich nicht darauf geachtet habe. 100 Theile des Foſſils, in Säure aufgelöſt und mit Kali heiß zerſetzt, gaben 0,50 bis 0,51 geglühetes braunes Oxyd.

3.

Beiträge zur Chemie der Vegetabilien und i rer Producte.

I.

Beobachtungen über den Einfluß einiger oxydirten Subſtanzen a das Keimen der Samen, nach der verſchied nen Beſchaffenheit der letzteren und unter verſchiedenen äußern Umſtänden; *)

von

Dr. Fr. Schnurrer.

Der Verfaſſer hatte, auf Veranlaſſung ſeines berühmte Lehrers, Kielmeyer, ſich vorgenommen, die, als al gemein angenommene, Wirkſamkeit des Sauerſtoffs i Beförderung des Keimens der Samen in ihrer muthmaßl chen Beſonderheit nach den verſchiedenen Pflanzengattunge und den abweichenden äußern Umſtänden, zu unterſucher

*) Aus der vom Hrn. Verf. mir geneigt mitgetheilten Diſſertation Obſervata quaedam, de materierum quarundum oxydatarum i germinationem efficientia, pro diverſa ſeminum rerumque ex ternarum indole. Diſſertatio inauguralis, quam — praeſid C. F. Kielmeyer — publice defendet (m. Mart. 1805.) Fr Schnurrer. Tubingenſis. 32 S. in 4. G.

Wenngleich er ſeinen Entwurf nicht nach ſeinem ganzen Umfange ausführte, ſo tragen doch ſeine Verſuche zur Berichtigung früherer bei, und ſie verdienen um ſo mehr, durch dieſes Journal allgemeiner bekannt zu werden, als er der erſte iſt, der ſolche zugleich aus einem phyſiologiſchen Geſichtspunkte, oder mit Rückſicht auf die beſondere Natur der Samen angeſtellt, und als er, mit Sinn, eine neue Bahn in Unterſuchung des Keimungsgeſchäftes der Pflanzen im Allgemeinen eröffnet hat, nachdem von Humboldt in ſeiner Flora Fribergenſis, 1793, die Wiſſenſchaft mit jenem beſondern daſſelbe betreffenden Factum bereichert hatte; ſeit welcher Zeit man in der Kenntniß dieſes Gegenſtandes gar nicht weiter gekommen iſt, die wenigen Verſuche abgerechnet, welche Cruikſhank (Scherer's A. Journal d. Chemie, Bd. 1. S. 637 fg.), Sauſſure (ebend. Bd. 4. S. 73 fg.), und neulich Prouſt (über die Miſchungsveränderung der Gerſte durch das Keimen, Annales de Chimie, T. LVII, P. 242—243.), angeſtellt hat.

Eine kurze hiſtoriſche Ueberſicht leitet den Verfaſſer auf den Plan zu ſeinen eigenen Verſuchen.

Der Umſtand, daß Samen, die unter einer zu hohen und zu dichten Erdſchicht liegen, oder ſolche, die man unter die Luftpumpe gebracht hat, nach Boyle's, Muſchenbroeck's, Boerhave's Verſuchen, oder in von Luft entleertes Waſſer nach Dion. Papin (Philoſ. Transact. No. 120. 1675.), nicht keimen, zeugt ſchon für die Nothwendigkeit der Luft. Daß der Sauerſtoff dieſer der dabei thätige Beſtandtheil ſey, ergab ſich aus

Achard's, Huber's *) und Lefebure's **) (ſeitdem auch Sauſſure's) ***) Verſuchen. Von Uslar, Rafn beſtätigten Humboldt's Beobachtungen. Ingenhousz. — Ganz entgegengeſetzte aber machte Lefebure: er fand das Keimen durch die oxydirte Salzſäure entweder gar unterdrückt oder doch nicht beſchleunigt.

Dieſe Widerſprüche ſchienen dem Verfaſſer daraus zu entſtehen, daß die Experimentatoren nicht immer unter in aller Hinſicht gleichen Bedingungen arbeiteten. Es war daher, um ſie vielleicht zu heben, zu unterſuchen:

1. in wie fern Verſchiedenheit in den äußern Umſtänden, als: dem Wärmegrade, der Intenſität des Lichts, u. ſ. w., den Erfolg abändern könne;

2. auf welche Weiſe, und in wie weit, die ſo ſehr verſchiedene Beſchaffenheit der Samen, in Hinſicht auf Structur und Miſchung, die Wirkſamkeit des Sauerſtoffs beim Keimen modificiren könne. Denn, das Factum ſelbſt als gegründet angenommen, ließ ſich darnach, bei der geringen Anzahl der bisher unterſuchten Samen, doch zweifeln, daß bei allen gleicher Erfolg Statt haben werde. Die größere oder geringere Menge des den Keim umgebenden Weißen mußte auch des Sauerſtoffes eine entſpre-

*) Mémoires ſur l'influence de l'air et de diverſes ſubſtances gazeuſes dans la germination de différentes graines. Par Fr. Huber et J. Senebier. à Genève an XI.

**) Expériences ſur la germination des Plantes. Par E. A. Lefebure. à Paris an 9.

***) Recherches chimiques ſur la végétation, par Th. de Sauſſure; à Paris an XII. N. A. Journ. d. Chemie, Bd. 4. S. 659 fg.

chende Menge erfordern; eben ſo mußte die ungleiche mechaniſche wie chemiſche Beſchaffenheit der Samenhäute, ſo wie der manche Samen außerdem noch umgebenden Decken, auf die Wirkung des angewandten Sauerſtoffs, und auf die erforderliche Menge deſſelben von Einfluß ſeyn. Nicht weniger iſt der, nach ſeiner verſchiedenen Beſchaffenheit bekanntlich ſehr verſchiedene, Einfluß des Bodens zu berückſichtigen.

In erſterer Hinſicht richtete der Verfaſſer vorzüglich auf die Hauptbedingungen jeder Keimung im natürlichen Zuſtande, Wärme, Licht, Feuchtigkeit und Sauerſtoff, ſeine Aufmerkſamkeit. Zur Vermehrung des letztern bediente er ſich der bisher angewandten Mittel, des Manganes- und Bleioxydes und der oxydirten Salzſäure, welche letztere er im gasförmigen Zuſtande, und im flüſſigen von verſchiedener Stärke, und durch verſchiedene Medien, als: Baumwolle, Sand, Humus, auf die Samen anwandte. Die atmoſphäriſche Luft wurde bald ausgeſchloſſen, bald zugelaſſen.

In der zweiten Hinſicht wurden vorzüglich folgende Samen, alle von gleichem Alter und gleicher Reife, gewählt.

1. Einlappige Samen; mehlig, mit Weißem und Dotter verſehen. Secale cereale, Zea mays.

2. Einlappige Samen; mit Weißem verſehen, ohne Dotter, von ſcharfem Geſchmack, der in den Samenhäuten oder im Kern liegt. Allium cepa.

3. Zweilappige Samen; ohne Weißes, nackt, des Samengehäuſes beraubt, von öliger Subſtanz. Helianthus annuus. Lactuca ſativa.

Digitized by Google

4. Zweilappige Samen; ohne Weißes, von ſcharf
Geſchmack. Tropaeolum maius.

5. Zweilappige Samen; ohne Weißes, von mehlig
Subſtanz. Piſum ſativum.

6. Zweilappige Samen, ohne Weißes, mit ei
Haut, welche ätheriſches Oel enthält. Cuminum.

7. Zweilappige Samen, ohne Weißes, von öli
ſcharfer Subſtanz. Lepidium ſativum, Rhaphan
Sinapis.

8. Zweilappige Samen, ohne Weißes, von ölig
Subſtanz. Amygdalus, Pirus.

9. Zweilappige Samen, faſt ohne Weißes, v
ſchleimiger Subſtanz. Malva criſpa.

10. Viellappige Samen, mit einem Samengehäu
ſo ätheriſches Oel enthält. Pinus picea L.

Dieſe Samen wurden jedes Mahl zugleich und m
einander denſelben Umſtänden ausgeſetzt. Das wirklic
Keimen wurde übrigens nicht bloß aus der Erſcheinu
des Würzelchens beurtheilt, da dieſes, nach Sauſſ
re's Beobachtungen, nicht in allen Fällen ein ſicheres Z
chen davon iſt. (Vergl. N. A. Journ. d. Chem. Bd.
S. 660.)

Es folgen nun die Verſuche ſelbſt:

A. Keimung der Samen in gasförmiger oxydirt
Salzſäure.

Die genannten Samen wurden, in dem Gewächshau
des akademiſchen Gartens, auf Löſchpapier ausgebreite
mit zwei gleich großen Glocken bedeckt, wovon die ein
A, einige Zeit lang von oxydirt-ſalzſaurem Gas durchſtri
chen, die andere, B, mit reiner atmoſphäriſcher Luft ge

füllt war. Beide wurden mit gleich viel deſtillirtem Waſſer geſperrt und vor dem Lichte geſchützt. Die Temperatur war den Tag über 10 — 12° R., des Nachts 5 — 6°.

Nach 32 Stunden war in A noch nichts von Keimung zu ſehen, aber in B hatten einige Samen von Lepidium und Lactuca Würzelchen von faſt 2 Linien Länge getrieben. Nach andern 24 Stunden zeigten ſich in A hier und da keimende Samen von Lepidium; in B keimten auch Raphanus und Secale, die Würzelchen von Lepidium waren 4 Linien lang und übertrafen die des in A keimenden um mehr als das Doppelte, welche am fünften Tage kaum 2 Linien lang waren. An dieſem fünften Tage trieben endlich in A die Samen von Lactuca Würzelchen von $1\frac{1}{2}$ Linien Länge, und die von Secale und Raphanus zeigten die erſten Anfänge davon; aber ſie wurden von denen in B ſtets um 3 — 4 Linien übertroffen.

Daſſelbe Verhältniß zeigte ſich auch in den nächſten zwei Tagen, da die Triebe von Lactuca in A welkten, während die in B gut fortwuchſen. Am 7ten Tage keimten die Samen von Cepa in B, was am folgenden Tage auch in A eintrat. Als darauf die beiden Glocken abgehoben wurden, hatte A noch den eigenthümlichen Geruch der oxydirten Salzſäure; B hingegen einen ſehr ſtinkenden, der aus dem von Lepidium und Raphanus gemiſcht war.

Der Verſuch wurde in der Art wiederholt, daß A im pneumatiſchen Apparate ganz mit oxydirter Salzſäure gefüllt und, nachdem die Samen darunter gebracht waren, mit flüſſiger oxydirter Salzſäure geſperrt wurde. Die Samen wurden ganz blaß und zeigten keine Spur von

Keimung, wogegen die unter B, ſo mit atmoſphäriſch Luft gefüllt und mit deſtillirtem Waſſer geſperrt war, gehöriger Zeit fröhlich keimten. Da das Ausbleiben d Keimens hier einigen Grund in der Ausſchließung der a moſphäriſchen Luft haben konnte, ſo wurde der Verſu in der Art abgeändert, daß man die etwas mit deſtilli tem Waſſer getränkten Samen in damit angefeuchte Baumwolle ſäete, welche über ein Gefäß gelegt wurd worin die Subſtanzen enthalten waren, die durch ihre g genſeitige Einwirkung die oxydirte Salzſäure ausgaben Aber auch hier blieb das Keimen aus, welches hingege bei den eben ſo vorbereiteten, aber keinem ſalzſaure Dunſt ausgeſetzten, Samen wohl von Statten ging.

B. Keimung der Samen in flüſſiger oxydirter Salz ſäure.

In demſelben Monate, bei der gleichen Temperatur wurden Samen von den erwähnten Gattungen in flüſſig oxydirte Salzſäure, deren ſpecifiſches Gewicht ſich zu dem des Waſſers = 1003 : 1000 verhielt und die ſelbſt in nie drigerer Temperatur ſehr erſtickende Dämpfe ausgab, nachdem ſie mit dem vierten Theile Waſſer verdünnt wor den, gelegt; in einem andern Gefäße geſchah dies in rei nem deſtillirten Waſſer. Beide Gefäße wurden, um das Licht nicht ganz frei zutreten zu laſſen, verhüllt. In dem erſtern keimte nichts; in dem letztern aber keimten die Samen. Einige aus dem erſtern Gefäße, die, nachdem ſie den Tag über in der Säure gelegen hatten, in ſchwar ze Erde gelegt wurden, keimten auch hier nicht, ſondern waren ſchon todt; andere hingegen, die man nur eine oder

Digitized by Google

ein paar Stunden in der Säure gelaſſen hatte, keimten zwar in ſchwarzer Erde, aber nicht ſchneller, als ſolche, die in bloßem deſtillirten Waſſer geweſen waren; ja die Samen von Lactuca ſchienen ſchon einige Verletzung erlitten zu haben, indem ſie ſparſamer und langſamer keimten. In der flüſſigen oxydirten Salzſäure erfolgte eher kein Keimen, als nachdem ſie mit 3, 4, 5 Theilen Waſſer verdünnt worden: aber auch jetzt ſah man es nicht beſchleunigt. Die Samen von Lepidium und Sinapis keimten in allen Fällen ſchneller, als die von Lactuca.

C. Keimung der Samen in mit oxydirter Salzſäure angefeuchtetem Sande, bei vorhin angezeigter Temperatur.

Die Samen wurden in zwei gleich große Gefäße mit Sand geſäet, in deren einem er mit oben erwähnter oxydirter Salzſäure, mit 2 Theilen Waſſer verdünnt, in dem andern mit reinem deſtillirten Waſſer angefeuchtet worden. Weit davon entfernt, das Keimen zu beſchleunigen, ſchien vielmehr die oxydirte Salzſäure einen nachtheiligen Erfolg zu haben, indem mehrere Samen, die weder durch dichte Häute noch eine dicke Umgebung von Weißem geſchützt ſind, als: Lepidium, Sinapis, Raphanus, Lactuca, Malva, Cuminum, faſt gar nicht zum Keimen kamen; andere jedoch, bei denen das Gegentheil Statt fand, keimten nach ihrer Art auf verſchiedene Weiſe.

Die Samen von Cepa und Tropaeolum waren weniger als die übrigen angegriffen und keimten nicht langſamer denn die im mit bloßem Waſſer angefeuchteten Sande; auch Piſum ſativum, deſſen Zähigkeit bekannt iſt,

kam nicht ſpäter zum Vorſchein; länger dauerte es bei Secale cereale, dann bei Helianthus, Amygdalus, Pirus. Die Urſache des verſpäteten Keimens bei dieſen iſt wohl bloß in der oxydirten Salzſäure zu ſuchen; denn die mit reinem Waſſer getränkten Samen keimten fröhlich hervor.

Denſelben Erfolg hatte ein anderer Verſuch, der in einer Temperatur von 20°, die jedoch in den Gefäßen ſelbſt, wegen der verſtärkten Ausdünſtung, nur auf 15° ſtieg, angeſtellt wurde. Das Keimen erfolgte auch jetzt nicht ſchneller; doch konnte demſelben nun bei der höhern Temperatur die oxydirte Salzſäure nicht ſo nachtheilig ſeyn als vorhin, indem jetzt der Sauerſtoff, deſſen Verbindung mit der Salzſäure durch die Wärme lockerer gemacht worden, von dem Kohlenſtoff des Samens angezogen werden konnte. *) Es keimten daher die Samen von Lepidium, Raphanus, Cepa, Secale, Malva, Piſum, zu der Zeit, als auch in dem bloß mit Waſſer befeuchteten Sande die Samen von Lactuca und Helianthus keimten.

D. Keimung der Samen in mit oxydirter Salzſäure befeuchtetem Humus.

Eben ſolche vergleichende Verſuche wie unter C. wurden angeſtellt, mit der Abänderung, daß in beiden Gefäßen, ſtatt des Sandes, Humus genommen wurde. Die

---

*) Vielleicht auch weil jetzt ein größerer Theil der oxydirten Salzſäure, und ſchneller, verdunſtete und die Samen dadurch außer ihrer Wirkungsſphäre kamen? G.

Digitized by Google

Samen keimten alle in beiden Gefäßen, aber in dem einen Gefäße nicht früher als im andern. Dieſer Verſuch wurde ebenfalls in einer Temperatur von 20°, oder vielmehr von 15°, wiederholt, aber mit keinem beſſern Erfolg, denn wenn auch das Keimen etwas früher einzutreten ſchien, ſo rührte dies nur von der größern Wärme her und fand in beiden Gefäßen Statt. Auch als, in beiderlei Temperaturen, die Verſuche mit einer weniger verdünnten Säure wiederholt wurden, zeigte ſich daſſelbe. Selbſt wie man unverdünnte, ganz friſch bereitete, oxydirte Salzſäure anwandte, ließ ſich dieſelbe Gleichförmigkeit in der Entwickelung bemerken; nur einige Samen ſchienen in dem Gefäß mit oxydirter Salzſäure nachzubleiben, wie die von Helianthus, Amygdalus und Lactuca.

In allen angeführten Fällen verſchwand, ſogleich nachdem die oxydirte Salzſäure aufgegoſſen war, aller Geruch derſelben, was ſicher bloß der erfolgenden Zerſetzung durch die oxydabeln Beſtandtheile des Humus zuzuſchreiben iſt.

Es wurde auch zur Anfeuchtung des Humus eine mit Schwefelſäure verſezte oxydirte Salzſäure angewandt, aber ohne Abänderung des Erfolges.

E. Keimung der Samen in Metallkalken, die mit Salzſäure angefeuchtet waren.

Es wurden, bei einer Temperatur von 20°, gleiche Mengen von ſchwarzem Manganesoxyd und Mennige, in zwei Gefäßen, mit Salzſäure, die mit 4facher Menge Waſſers verdünnt war, angefeuchtet und Samen hineingeſäet. Beide Gefäße wurden mit einer Glasſcheibe bedeckt,

damit darin eine gleichmäßige Temperatur erhalten würde und die Luft Zutritt hätte.

Nur einige von den Samen keimten, wie von Zea mays, Malva criſpa; in andern, vorzüglich von Secale cereale, war das Weiße flüſſig geworden und ſie hatten einen ſehr ſüßen Geſchmack erhalten, ſchienen alſo den erſten Grad der Gährung erlitten zu haben. Es folgt daraus, daß vorzüglich der Embryo Schaden genommen habe, und zwar, wie es ſcheint, durch das zu ſehr verdichtete Oxygen, was wohl vermieden worden ſeyn würde, wenn daſſelbe durch eine höhere Temperatur mehr verdünnt und ausgedehnt worden wäre. Auch ſchreibt Willdenow eine bis 30° R. erhöhete Temperatur vor;*) giebt aber die anzuwendende Menge der Säure und des Metallkalks nicht recht genau an; ſonſt würde es in den wiederholten Verſuchen bei höherer Temperatur hier auch wohl gelungen ſeyn, mehrere Samen zum Keimen zu bringen.

F. Keimung der Samen in Metallkalken, die mit reinem deſtillirten Waſſer befeuchtet wurden.

Die Samen wurden in drei Gefäße geſäet, welche gleiche Mengen, mit gleich viel Waſſer befeuchteten, ſchwarzen Manganesoxydes A, Mennige B und Humus C enthielten. Die Temperatur war = 10°. Die Samen in A und B keimten, grünten ſelbſt; aber eine Beſchleunigung, wie von Humboldt ſah, (am angeführten Orte S. 63.) ließ ſich nicht wahrnehmen, ja die Samen in B ſchienen ſelbſt den übrigen nicht nachkommen zu kön-

*) Grundriß der Kräuterkunde, 2te Ausgabe. Berlin 1798.

Digitized by Google

nen. Bei Wiederholung des Verſuchs in einer Temperatur von 18° ging das Keimen, beſonders in A, auch kaum ſchneller vor ſich; es keimten ſelbſt nicht alle Samen, die von Helianthus und Pirus zeigten keine Spur von Entwickelung, die von Lactuca und Pinus gingen nur wenig vorwärts.

Bei dieſer Abweichung der Beobachtungen entſtand nun bei dem Verf. die Vermuthung, daß Humboldt bei ſeinen Verſuchen entweder höhere Temperatur angewandt oder die Sonnenſtrahlen zu Hülfe genommen habe. Dies war daher zu unterſuchen, und wirklich blieb der Erfolg nicht aus. Als die Gefäße, welche die Samen, entweder in flüſſiger oxydirter Salzſäure, oder in damit angefeuchtetem Sande enthielten, den Sonnenſtrahlen im Monat Februar, in einer Temperatur von 15° R., ausgeſetzt wurden, zeigten ſich bei denen von Lepidium ſchon in 4 Stunden Anfänge von Keimung; nicht viel ſpäter an denen von Raphanus, Sinapis, Cepa; bald folgten auch die von Malva und Secale; hingegen die von Lactuca keimten gar nicht. Diejenigen Samen, die in reinem Waſſer befindlich waren, keimten an dieſem Tage noch nicht. Dieſer Erfolg zeigte ſich nicht bloß dies Mahl, ſondern blieb ſich in mehrmahls wiederholten Verſuchen gleich. Es war nun zunächſt die Wirkung des verſtärkten Sonnenlichts zu verſuchen, aber die üble Witterung verſagte länger denn einen Monat durch die Gelegenheit dazu.

Aber auch die Wärme zeigte ſich von gleicher Wirkſamkeit: als die Gefäße einer Temperatur von 28 — 30° R. ausgeſetzt wurden, boten ſich dieſelben Erſcheinungen dar, wie vorhin angegeben worden. Es war nur zu be-

dauern, daß man nicht den Einfluß einer nur allmählig vermehrten, und durch längere Zeit gleichförmigen Wärme genau und beſtimmt ausmitteln konnte. Es wurde dazu zwar die ſehr einfache Verrichtung angeſchaft, deren ſich Lefebure in ſeinen Verſuchen bediente, (a. a. O. S. 119.), aber mancherlei Umſtände, die wir hier nicht aufzählen wollen, machten theils die Bemühungen fruchtlos, theils den Erfolg zweideutig.

Es iſt jezt noch übrig, einige andere Verſuche in der Kürze mitzutheilen.

Es wurden Samen in kauſtiſches Ammonium, das mit deſtillirtem Waſſer in verſchiedenem Grade verdünnt worden, gelegt, aber in keinem Falle keimten ſie.

Es wurden, in einem Keller, Samen auf einen mit Alkohol getränkten Schwamm geſtreut; aber ſie zeigten während 14 Tagen keine Spur von Keimung; als ſie jedoch nachher mit reinem deſtillirten Waſſer begoſſen wurden, keimten ſie eben ſo friſch, als Samen auf gleich Anfangs mit Waſſer getränktem Schwamm.

Die folgenden Verſuche wurden angeſtellt, um die Wirkſamkeit der oxydirten Salzſäure in Entwickelung anderer Pflanzentheile zu erforſchen.

Zwei Zwiebeln von Amaryllis formoſiſſima wurden, in einem nicht ſehr hellen Zimmer, bei einer Temperatur von 8°, die eine auf den Hals einer mit reinem Waſſer gefüllten Flaſche, die andere auf den einer andern geſtellt, deren Waſſer nur ſo viel oxydirte Salzſäure zugeſezt worden, daß ſie kaum dem Geruch bemerklich wurde. Die erſtere trieb bald Wurzeln aus; leztere zeigte keine Spur von Entwickelung. Derſelbe Verſuch wurde mit gemeinen

Digitized by Google

Zwiebeln wiederholt, ſo, daß in die Flaſche, welche das mit oxydirter Salzſäure verſetzte Waſſer enthielt, zugleich auch Zwiebelſamen gethan wurde: letzterer keimte, die Zwiebel auf dem reinen Waſſer trieb, aber in der auf dem geſäuerten Waſſer regte ſich nichts.

Es wurden Erdäpfel in ſchwarze Erde gelegt, die einen Monat durch mit ſehr verdünnter oxydirter Salzſäure begoſſen wurde, wovon jedoch, wie ſich erwarten ließ, gar kein Geruch zurück blieb. Sie trieben zwar Sproſſen aus, aber dieſe konnten mit denen von Erdäpfeln in mit reinem Waſſer begoſſener Erde nicht gleichen Schritt halten. Ein eben ſolcher Verſuch wurde mit Roßkaſtanien angeſtellt: nach Verlauf einer gewiſſen Zeit war in der beiderſeitigen Entwickelung kaum einiger Unterſchied wahrzunehmen; Anfangs ſchienen zwar die mit reinem Waſſer begoſſenen ſich geſchwinder aufzuſchließen, allmählig wurden ſie aber doch von den andern eingeholt.

Zweige von Syringa perſica wurden der eine in reines, der andere in mit oxydirter Salzſäure verſetztes Waſſer geſtellt. Jener fing ſeine Knoſpen etwas früher zu entfalten an; da indeſſen bei der übeln Witterung fortdauernd keine Sonne ſchien, ſo darf man über dieſen Erfolg wohl noch kein entſcheidendes Urtheil fällen.

Aus den bisher erzählten Beobachtungen folgt nun, in Hinſicht auf die erſte Aufgabe: 1. daß die oxydirte Salzſäure, ohne Mitwirkung des Lichts und der Wärme, das Keimen nicht beſchleunige, ſondern vielmehr zurückſetze und, wenn ſie zu reichlich angewandt wird, es gänzlich vernichte; 2. daß ſie aber, wenn ſie von Licht und Wärme unterſtützt wird, daſſelbe befördere und beſchleunige.

Sie vernichtet aber das Keimungsvermögen, weil ſie die organiſche Structur oder die Miſchung des Samens zerſtört. Dieſes anzunehmen bewegen uns zwei Gründe: 1. weil der Same ſehr ſchnell gebleicht wird, und, ſobald dies geſchehen iſt, nicht mehr keimt, was auch Lefebure beobachtete (a. a. O. S. 132.); 2. weil diejenigen Samen, welche mit dichtern Häuten bekleidet ſind, weniger davon litten. Daß nicht ein zu ſtarker Reiz Schuld ſey, wenn das Keimen weniger gut erfolgt, ſcheint ſich aus den vorhin erzählten Verſuchen zu ergeben, beſonders aus denen, in welchen das Keimen von Statten ging, wenn die Wirkung der oxydirten Salzſäure noch von der des Lichts unterſtützt wurde.

Was aber diejenigen Verſuche betrifft, in welchen wirklich Keimung, und zwar beſchleunigte, Statt fand, ſo mögte ſich der Erfolg auf dreifache Weiſe ableiten laſſen:

1. Das Licht und ein höherer Wärmegrad reizen unmittelbar die Samen zum Keimen;

2. wirken ſie auch mittelbar, indem ſie die Verbindung des Sauerſtoffs mit der Salzſäure ſchwächen und ſo die, auf eben das Ziel wirkende, Verwandtſchaft des Kohlenſtoffs der Samen mit jenem Sauerſtoff unterſtützen, wodurch der erſte Anfang des Keimens, die Bildung der Kohlenſäure, bewirkt wird;

3. befördern ſie das Keimen auch dadurch, daß ſie die Entweichung der während deſſelben gebildeten Kohlenſäure beſchleunigen.

Der erſte Satz läßt ſich aus der Analogie ähnlicher Wirkungen des Lichts beweiſen, unter welchen es hier zur

Genüge ſeyn wird, nur Eine anzuführen; der Anſatz und die Entwickelung der Augen wird vorzüglich vom Licht begünſtigt, denn ſie erſcheinen an den ihm ausgeſetzten Stellen ſtets häufiger, was man vorzüglich an den zapfentragenden Gewächſen gewahr wird, die nur an den Spitzen Knospen treiben, an den Seiten nur dann, wenn man durch Wegnahme der Nadeln dem Lichte Zutritt verſchaft hat. Daſſelbe gilt von der Wärme, die, wie alle vitalen Actionen, ſo auch das Keimen, nach Lefebure's Beobachtung, vorzüglich beſchleunigt. Hier tritt nun aber die Schwierigkeit ein, daß Samen, die in deſtillirtem Waſſer dem Lichte ausgeſetzt werden, weniger ſchnell keimen, weßhalb einige meinten, das Licht ſey dem Keimen durchaus nachtheilig; da dieſes aber aller Analogie widerſpricht, ſo kann man es als zweifelhaft und verdächtig anſehen. *)

Noch mehr hat der zweite Satz für ſich, ebenfalls in der Analogie, indem die Nothwendigkeit des Sauerſtoffs zum Leben, vorzüglich in der thieriſchen Oekonomie, bekannt iſt. Dem ſcheint zwar zu widerſprechen, oder es einzuſchränken, daß das Sauerſtoffgas gemeinhin nur dann das Keimen zu befördern fähig iſt, wenn ihm eine gewiſſe Menge Stickgas beigemiſcht iſt, in dem Verhältniß nämlich, in welchem beide die atmoſphäriſche Luft conſtituiren; es aber daſſelbe nicht weiter beſchleunigt, wenn es demnächſt in größerer Menge hinzukommt. **) Dar-

*) Vergl. Sauſſure im N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 4. S. 663. S.

**) Mémoire ſur la germination par Huber, p. 37.

aus ſcheint aber nur zu folgen, daß die vortheilhaften Wirkungen der Lebensluft an ein gewiſſes Verhältniß, oder einen beſtimmten Grad der Intenſität, wie dies auch in andern Fällen Statt zu finden pflegt, geknüpft ſind, was durch die Verdünnung mittelſt des beigemiſchten Stickgas erlangt wird; daß vielleicht auch das Stickgas ſelbſt bisweilen auf irgend eine Weiſe durch ſeine Beimiſchung chemiſch, entweder mittelbar oder unmittelbar, beim Keimen wirkſam ſey. Ueberdies iſt auch nicht zu leugnen, daß der Sauerſtoff in jener innigen Verbindung mit dem Wärmeſtoff ſich anders verhalten werde, als wenn er in der Form oxydirter Salzſäure, wo er nur ſehr loſe gebunden iſt, auf Samen angewandt wird; und wollte man hiergegen einwenden, daß auch dieſer Sauerſtoff durch die Wirkung des Lichts und der Wärme bereits mehr oder weniger von der Salzſäure getrennt und expandirt, d. h., dem Sauerſtoffgas ähnlich geworden, ſo iſt nur zu erwägen, daß der Moment, da der Sauerſtoff durch Licht und Wärme von der Salzſäure geſchieden wird, mit dem zuſammenfalle, da das befreiete Oxygen ſich mit dem Kohlenſtoff der Samen verbindet und Kohlenſäure bildet, ohne daß es vorher wirklich in den gasförmigen Zuſtand überginge.

Auch deshalb iſt der zweite Satz annehmlich, weil er die am meiſten wahrſcheinliche Meinung über den bisweilen nachtheiligen Einfluß des Lichts beſtättigt, nach der man annimt, das Licht ſchade beim Keimen dadurch, daß es ſelbſt den Sauerſtoff ſich aneignet, der dem Samen in ...ſem erſten Zeitpunct vorzüglich gedeihlich, ja durchaus ...ig iſt; wiewohl über dieſe Schädlichkeit auch je-

Digitized by Google

ne Meinung nicht weit von der Wahrheit ſeyn mögte, welche ſie daher leitet, daß in dieſem Zeitpuncte vorzüglich das Würzelchen wachſe, welches ſein ganzes Leben durch das Dunkel ſuche und den Reiz des Lichts, als ihm nachtheilig, allgemein ſcheue.

Der dritte Satz kann nun wohl nicht geleugnet werden, indeſſen würde damit nur eine mittelbare Mitwirkung des Lichts und der Wärme beim Keimen angenommen, ſo, daß ſie eine durch das Keimen abgeſchiedene und durch den Sauerſtoff zur Ausſcheidung vorbereitete Subſtanz entfernten. *) Wichtiger würde dieſer Umſtand ſeyn, wenn die von Senebier aufgeſtellte Theorie des Keimens, daß es eine wahre Gährung ſey, richtig wäre.

Es iſt nun noch, in Hinſicht auf die zweite Aufgabe, das verſchiedene Verhalten des Sauerſtoffs zu den verſchiedenen in den Verſuch genommenen Samen kürzlich zu betrachten, ſo weit dies nach der unvollkommenen Kenntniß der verſchiedenen Miſchung der Samen und der darin während des Keimens vorgehenden Veränderung möglich iſt.

Diejenigen Samen, denen die oxydirte Salzſäure, und damit der Sauerſtoff, vorzüglich bekommt, ſind die, welche ſcharfen Stoff enthalten, Lepidium ſativum, Sinapis, Raphanus, Cepa. Weniger gedeihlich ſind ſie den ſchleimigen und mehligen Samen, als: von Malva criſpa, Secale cereale, Zea mays. Die Erbſe, deren Keimen ſelbſt durch ſehr concentrirte oxydirte Salzſäure nicht im mindeſten geſtört, aber auch niemals dadurch

*) Vgl. Sauſſure a. a. O. S. 664. G.

beſchleunigt wurde, kann man als neutral anſehen, denn es iſt bekannt, wie zähe dieſe Gattung iſt, ſo daß ſie in Waſſer, welches auch nur eine äußerſt geringe Menge atmoſphäriſcher Luft enthält, zu keimen fähig iſt. Humboldt behauptet, daß das Keimen der Erbſen beſchleunigt worden, indeſſen bemerkt auch er, daß es nur in geringem Grade geſchehen: und es könnte Verdacht erregen, daß er von über die Erde gekommenen Cotyledonen ſpricht, die ſonſt bei den Erbſen in der Erde zurück bleiben. Die öligen Samen ſcheinen beim Keimen unter allen am wenigſten den Sauerſtoff ertragen zu können.

Was die erſterwähnten Samen betrift, ſo kommen außer dem ſcharfen Stoff allerdings auch noch andere, darauf nicht Bezug habende, Dinge in Betracht, die mitwirken können. So iſt die Haut bei ihnen dünner, der Nabel entblößt; da dies indeſſen bei Lactuca auch Statt findet, ſo dürfte dafür wohl nicht viel zu rechnen ſeyn. Auch hat man bei ihnen die Cotyledonen ſtärker ausgebildet gefunden, und indem ſie ſo wegen ihrer vollkommenern Structur reizbarer ſeyn können, muß man ſie auch einer ſtärkern Reaction fähig halten. Daß der Kohlenſtoff, der vielleicht in den ſcharfen Samen reichlicher, und in innigerer Verbindung, iſt, die Beſchleunigung herbeiführe, ſoll hier mehr gemuthmaßt als behauptet werden, indem uns noch eine genaue Kenntniß von den Veränderungen fehlt, welche während des Keimens in der Miſchung der Samen und der ſie umgebenden Luft vorgehen.

Die Urſache der geringern Beſchleunigung des Keimens in der vorhin genannten zweiten Reihe der Samen iſt vielleicht in dem darin vorhandenen Weißen und Dotter

Digitized by Google

zu ſuchen, welche die Eigenſchaft haben, während ſie vielleicht Oxygen und Wärmeſtoff binden, zu zerfließen und ein angemeſſenes Nahrungsmittel zu bilden, ehe noch der Embryo entwickelt iſt und ſein Gefängniß durchbricht.

Daß endlich der Sauerſtoff den öligen Samen mehr nachtheilig denn vortheilhaft iſt, darüber wird ſich Niemand verwundern, noch wird er dran zweifeln, der die chemiſche Natur des Oels berückſichtigt und die Veränderungen, ſo es vom Sauerſtoff erleidet. Denn das in den Samen befindliche Oel wird durch den Zutritt einer größern Menge Sauerſtoffs verdickt, bewegt ſich nun langſamer in den Gefäßen, woraus dann nothwendig Retardirung der Vegetation ſelbſt folgen muß. Man könnte auch fragen, ob nicht die innigere Verbindung des Kohlenſtoffs mit dem Waſſerſtoff im Oele der Entziehung deſſelben durch den Sauerſtoff entgegen iſt, und dieſe nicht erſt erfolgen könne, nachdem die ölige Natur des Samens ſonſt verändert worden? Daſſelbe gilt auch vom Weißen, das im Anfange des Keimens eine flüſſige, zuckerige, milde Beſchaffenheit erlangt, und bei in zu großer Menge dargereichtem Sauerſtoff vielleicht ſauer wird, und ſo den Embryo krankhaft afficirt, oder, wenn es von öliger Beſchaffenheit iſt, vielleicht ranzig wird und durch dieſe Ranzigkeit den Keim zerſtört.

Die Leſer werden hier gerne noch einige treffliche Winke Kielmeyer's über die weitere Unterſuchung dieſes Gegenſtandes, aus einer Nachſchrift deſſelben an den Verfaſſer der vorſtehenden Diſſertation, finden:

„Der Leſer Ihrer Diſſertation wird bemerken, daß Sie darin zur genauern Beſtimmung der Bedingungen beitragen, unter welchen oxydirte Subſtanzen überhaupt, und die oxydirte Salzſäure beſonders, das Keimen der Samen befördern; daß Sie, beſtimmter als Ihre Vorgänger, gezeigt haben, es werde dazu ein höherer Grad des Lichts und der Wärme als Coefficienten des Sauerſtoffs erfordert, der Erfolg ſey nach der verſchiedenen Structur und Miſchung der Samen verſchieden, und es komme dieſe Eigenſchaft vorzüglich den ſcharfen Samen der Gewächſe mit gekreuzten Blüten und anderer Ordnungen zu, ſey hingegen den milden und öligen verſagt. — Zwar hätte ich gewünſcht, daß Sie durch fortgeſetzte Verſuche erforſcht hätten, ob beider jener Coefficienten Wirkungsweiſe bei Beförderung des Keimens dieſelbe, und von welcher Art ſie in verſchiedenen Samen iſt? ob ſich auch bei den Knospen, unter gleicher Mitwirkung, ein günſtiger Erfolg zeigt? ob nach Verſchiedenheit der Samen, in Hinſicht auf die Miſchungsveränderung derſelben und des umgebenden Medium bei dem Keimen, eine auffallende Verſchiedenheit eintritt und welcher Art? und was ſich demnach über die Urſache des verſchiedenen Verhaltens verſchiedener Samen gegen oxydirte Subſtanzen und deren Coefficienten wirklich feſtſetzen laſſe? Aber es iſt genug, die Bahn gebrochen zu haben.“ —

Digitized by Google

2.

Ueber den Zucker und die verſchiedenen Gattungen deſſelben,

beſonders den aus ſüßen Weintrauben; über die Miſchung des Zuckerrohrſaftes und des Saftes von reifen und unreifen Weintrauben;

vom

Profeſſor Prouſt.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Die mancherlei Subſtanzen, welche die Natur in den verſchiedenen Theilen des Pflanzengebäudes abſetzt und die wir mit dem Namen der unmittelbaren Producte belegen, ſind ſich nicht ſtets ganz gleich, ſondern jede zeigt leichte Abweichungen und zerfällt dadurch in verſchiedene Gattungen: ſo behalten das Amylon, das Gummi, das Harz, das Oel, der Gerbe- und Extractivſtoff zwar immer die hervorſtechenden Charactere des Geſchlechts, deſſen Namen ſie tragen, entfernen ſich aber doch wieder durch Abweichungen davon, und bringen dadurch die verſchiedenen Gattungen hervor, welche die Analyſe uns kennen gelehrt hat.

So iſt es ebenfalls mit dem Zucker; auch er hat

*) Aus dem Mémoire ſur le ſucre de raiſin in den Annales de Chimie, Fevr. und Mars, T. LVII. P. 131—174. und 225—272; mit Weglaſſung einiger Wiederholungen und, in Hinſicht des Zuckers aus Weintrauben, mit Abkürzung einiger bloß auf Localverhältniſſe ſich beziehenden Gegenſtände. G.

ſeine Gattungen. Schon in Hinſicht auf Conſiſtenz, oder Härte, finden wir bei der Vergleichung eine ſehr auffallende Verſchiedenheit: der Zucker aus dem Zuckerrohre iſt trocken, brüchig, leicht kryſtalliſirbar, während auch die trockenſte Manna ſich in gelinder Wärme erweicht und ſelbſt ſich an die Finger, zwiſchen welchen man ſie drückt, anhängt. Eine dritte Gattung iſt das ſyrupartige Product, der ſogenannte Schleimzucker, der ſich von den beiden vorgenannten dadurch unterſcheidet, daß er mit der Klebrigkeit des Schleims eine ihm durch kein Trocknen zu entziehende Weichheit verbindet.

Der Honig, den die Bienen auf den Pflanzen ſammeln, und an dem es unmöglich zu verkennen iſt, daß er einer der unmittelbaren Beſtandtheile letzterer ſey, iſt das erſte Beiſpiel einer Gattung, in der beide vorige vereinigt ſind. Bekänntlich iſt ſeine Konſiſtenz häufig abweichend; man hat ſchon lange angenommen, und ſelbſt angekündigt, daß er einen Antheil kryſtalliſirbaren Zuckers enthalte, ohne es jedoch darzuthun. *) Da aber die Reſultate kürzlich von mir angeſtellter Verſuche dieſe Anſicht beſtättigen, ſo will ich ſie hier gleich ausführlicher mittheilen.

Der Honig, den man bei Madrid auf den Höhen von Flonda gewinnt, iſt gelb; er beſitzt dergeſtalt die Durchſichtigkeit und Zähigkeit des Terpenthins, daß man mit

*) Prouſt kennt nicht die ſchönen auch in anderer Hinſicht intereſſanten Verſuche Lowitz's, (v. Crell's Chemiſche Annalen, 1792. Bd. 1. S. 218. und 345.) mit welchen die ſeinigen in den Reſultaten und ſogar in den angewandten Hülfsmitteln übereinſtimmen, aber hinter ihnen, was die Erforſchung der eigentlichen Natur des Honigs betrifft, zurück bleiben. G.

Grunde ſagen kann, er verhalte ſich zum feſten Zucker, wie die Balſame zu den Harzen. Alkohol löſt ihn faſt gänzlich auf: einige Wachstheilchen ſcheiden ſich aus und nachher ſetzt ſich eine kleine Menge einer klebrigen Subſtanz ab, die im Waſſer auflöslich iſt, von Weingeiſt gefället wird und keinen merklichen Geſchmack beſitzt, wahres Gummi. Der weiße Honig, von welchem ich gleich ſprechen werde, enthält auch etwas davon.

Die Farbe des erſterwähnten rührt ſicherlich von Extractivſtoff her, der von dem in den Gewächſen befindlichen nicht ſehr verſchieden ſeyn kann, denn ſalzſaures Zinn fället ihn zu einem gelblichen Lack, wogegen daſſelbe auf den weißen Honig kaum wirkt.

Die ſpirituöſe Auflöſung jenes Honigs zeigte, als ſie der Verdunſtung in freier Luft überlaſſen wurde, keine Neigung zum Kryſtalliſiren, wie die des bald zu erwähnenden; er mag vielleicht etwas feſten Zucker enthalten, den der flüſſige zu ſtark zurückhält, als daß er ſich ausſcheiden könnte: dies ſoll uns indeſſen für jetzt nicht hindern, ihn ganz, oder doch faſt ganz, als nur aus einer der beiden Gattungen Zucker, die ich in den Honigen überhaupt aufweiſen werde, beſtehend anzunehmen.

Iſt ein Honig ſehr konſiſtent und undurchſichtig, ſo bemerkt man, daß er ſich mit der Zeit in zwei Theile ſcheidet: eine körnige, kryſtalliniſche, undurchſichtige, die ſich in den Gefäßen auf dem Boden ſammelt, und eine andere über derſelben befindliche, durchſichtige, welche flüſſig iſt, ohne dieſe Flüſſigkeit einer fremden Feuchtigkeit zu verdanken. Man bemerkt auch, daß die weißen Ho-

nige dieſer Art von Scheidung mehr unterworfen ſin oder mehr Kandis enthalten, als die gelben.

In der Vorausſetzung, daß der Alkohol, obgleich beide Theile des Honigs auflöſt, dies doch bei dem feſt Theile nicht ſo leicht thun würde, behandelte ich damit e ne Quantität des beſten weißen Honigs von den Gebirge von Moya. Wendet man bei dieſer Behandlung Aufmer ſamkeit und Handgriffe an, wie ſie ſich leicht darbieten ſo ſcheidet ſich ein weißes Pulver aus, welches ſich vo ſelbſt abſetzt. Durch Abſonderung aus der Auflöſung, un Abſpülen mit ein wenig Alkohol, erhielt ich einen pulveri gen Zucker, den ich in gelinder Wärme trocknen ließ Ich durfte ihn jetzt nur von neuem auflöſen und kryſtalliſi ren laſſen, um ihn zu reinigen. Bei der Auflöſung i Waſſer ſchieden ſich einige Wachstheilchen aus; die Auflö ſung wurde zu einem dicken Syrup gekocht und nachher, bloß mit Papier bedeckt, hingeſtellt. In weniger als zwei Tagen fing ſie, was ich kaum erwartete, die Wände des Gefäßes mit weißen Puncten zu bedecken an, die mich ſogleich urtheilen ließen, daß hier an keinen Rohrzucker zu denken ſeyn würde. Wirklich hatte der Syrup ſich am 4ten Tage faſt gänzlich in körnige mit Höhlungen angefüllte Kruſten verwandelt, die ſich über einen Zoll hoch über die Fläche der Flüſſigkeit erhoben hatten. Nachdem man ſie mehrere Tage, um ſie möglichſt von anhängender Melaſſe zu befreien, hatte abtröpfeln laſſen, zeigte der erhaltene neue Zucker folgende Eigenſchaften:

Er gleicht ſehr den Körnern des Blumenkohls, iſt vollkommen weiß und zieht keine Feuchtigkeit an; er hat einen ſüßen, angenehmen, reinen Geſchmack, der aber

Digitized by Google

der Süßigkeit des Rohrzuckers nicht gleich kommt; von dem Honiggeſchmack hängt ihm nichts mehr an, aber er hat auf der Zunge wie etwas Mehliges, und man fühlt leicht, daß man zur Verſüßung davon weit mehr als vom Honig ſelbſt oder von Rohrzucker anwenden müßte.

Beim Brennen verbreitet er den Geruch nach gebranntem Zucker, und es erhebt ſich ein Rauch, wie von dieſem. Alkohol löſt ihn völlig auf; durch Verdunſten ſcheidet er ſich daraus wieder in körnigen Concretionen ab. Salpeterſäure endlich verwandelt ihn gänzlich in Sauerkleeſäure.

Die erhaltene Melaſſe iſt nun weiter nichts, als der zweite Theil des Honigs, deſſen ſogleich gedacht werden ſoll, mit ein wenig Schleim, den man durch Alkohol alsbald darin findet. Indeſſen darf man ihn nicht für ganz frei von dem feſten Honig anſehen, indem die Auflöslichkeit des letztern, ſowohl in dem flüſſigen Honig als im Alkohol, verhindert, daß die Scheidung genau ſey. Beſſer geht ſie vor ſich, wenn man ſpirituöſe Auflöſungen von Honig an der Luft verdunſten läßt: der feſte kryſtalliſirt ſich dann heraus und läßt den andern ſehr rein zurück. So erhält man auf dieſe Weiſe aus dem Honig von den Gebirgen von Moya, der von vorzüglicher Güte iſt, 0,39 bis 0,40 Kryſtalle, während man durch das Abwaſchen mit Alkohol nur 0,25 bis 0,26 abſondert.

Der auf dieſe Weiſe dargeſtellte flüſſige Zucker behält vollkommene Durchſichtigkeit, und wie ſtark man ihn auch einkochen möge, hat er doch immer nur die Beſchaffenheit eines dicken Terpentins; er zieht Feuchtigkeit aus der Luft

Digitized by Google

an, und iſt der zweite Theil des Zuckers, der mit d
erſtern den unterſuchten Honig bildet.

Ich habe aus Mangel an Zeit noch nicht das V
hältniß dieſer beiden Theile in andern Arten von Ho
unterſucht. Unterdeſſen, daß Andere dieſe Unterſuchu
verfolgen, kann man doch aus den vorhandenen Th
ſachen einige nützliche Folgerungen über die Natur des G
ſchlechts des Zuckers ziehen.

Zuerſt zeigen ſie uns, daß der von den Bienen a
den Blumen geſammelte von zweierlei Art iſt; fern
lehren ſie, daß dieſe beide im Honig verbundene Arte
bei der Vergleichung mit dem aus Pflanzen erhaltenen Z
cker, mit letzterm in zweierlei Hinſicht übereinſtimme
erſtlich in der verſchiedenen Conſiſtenz, die theils flüſſi
theils feſt iſt; zweitens darin, daß der Geſchmack de
flüſſigen Honigs und Zuckers allgemein weit ſüßer iſt al
der des feſten.

Der feſte Zucker aus dem Honig kommt dem Roh
zucker weder an Süße noch an Kryſtalliſirbarkeit gleich
in beider Hinſicht aber nähert er ſich ſo ſehr dem Roſinen
zucker, daß mir Zweifel aufſtoßen, ob ein bedeutende
Unterſchied zwiſchen ihnen Statt finde. Es wäre ohn
Zweifel ſchon ein ſchätzbarer Vortheil für die Geſellſchaft,
wenn man den zweierlei Zucker, woraus faſt aller Honig
beſteht, ſcheiden könnte, um jeden nach ſeiner beſondern
Tauglichkeit anzuwenden. Wiewol ich für jetzt keine Hoff-
nung finde, dazu auf anderm Wege zu gelangen, als
durch Hülfe des Weingeiſtes, was zu koſtbar ſeyn würde,
ſo würde ich doch glauben, daß ſchon durch dieſes Reſultat
ein Schritt zu der Befreiung gethan wäre, nach welcher

Digitized by Google

ein großer Theil von Europa ſeufzet, wenn ſich nicht jetzt der Roſinenzucker darböte, uns einem ſo wünſchenswerthen Zeitpunct zu nähern.

Man hat lange geglaubt, daß die Manna ihre Weichheit und das leichte Feuchtwerden einer extractartigen Subſtanz verdanke, die ihre eigentliche zuckrige Beſchaffenheit verdecke und die Urſache ihrer laxirenden Eigenſchaft ſey. Unterſucht man indeſſen die Auflöſung derſelben mit ſalzſaurem Zinn, ſo erhält man einen nur ſehr geringen Niederſchlag; Alkohol löſt ſie, gegen Lemery's Meinung, ganz auf. Läßt man dieſe Auflöſung an der Luft ſtehen, ſo gerinnt ſie zu einer poröſen, aus ſehr dünnen kryſtalliniſchen Fäden und körnigen Theilchen zuſammengeſetzten, Maſſe, die in ihrer Leichtigkeit dem Lerchenſchwamm ähnlich iſt.

Die auf dieſe Art gereinigte Manna hat gar keine Aehnlichkeit mit dem Rohrzucker: ihre weiche Beſchaffenheit und ihr fader Geſchmack ſind unverändert ge lieben. Sie iſt alſo nicht fähig, zu etwas anderm dargeſtellt zu werden, als ſie war, nämlich einer Gattung von Zucker, deſſen characteriſtiſche Eigenſchaften eine weiche Beſchaffenheit, ein unangenehmer Geſchmack und die mediciniſchen Eigenſchaften ſind, die ihn in Gebrauch brachten. Man müßte ſchmierige Manna, von deren Aechtheit man ſich überzeugt hätte, analyſiren, um zu ſehen, ob die Manna auch aus zwei Theilen beſteht und ſich dadurch an den Honig und andern Zucker anſchließt.

Ein unterſcheidendes Kennzeichen der Manna iſt, daß ſie, wie das Gummi, der Milchzucker, der Leinſamenſchleim, ſowohl Sauerkleeſäure als Milchzuckerſäure giebt.

Digitized by Google

In Amerika muß die Manna nach dem Berichte Reiſender im Ueberfluß ſeyn. Herera ſagt: es fällt eine Menge eines Thaues, der ſich zu Zucker coagulirt, und deſſen Gebrauch ſo heilſam iſt, daß man ihn Manna nennt. Sollte dies unſere Manna ſeyn? oder eine beſondere Gattung von Zucker? Der Pater Picolo, einer der erſten Miſſionäre in Californien, verſichert auch, daß die Manna im April, Mai und Junius häufig aus Sträuchen ausſchwitze. In Spanien iſt ſie, nach der Unterſuchung, welche zwei Mitglieder der mediciniſchen Akademie zu Madrid auf Befehl des Marquis De la Enſenade anſtellten, in ſolchem Ueberfluß, daß es das übrige Europa damit verſorgen könnte.

Es iſt jetzt kein Zweifel mehr, daß Zucker in einer Menge von Gewächſen vorhanden iſt, wie in ihren Früchten, Zweigen, Wurzeln, im Saft der Palmbäume, der Birken, der Ahorn, der Bambuſe, des Mais ꝛc.; noch wiſſen wir aber nicht, ob der aus der Runkelrübe, woraus ihn Achard zu ziehen vorgeſchlagen hat, und aus andern Gewächſen, in welchen Marggraf ihn entdeckte, wirklich von gleicher Beſchaffenheit mit dem Rohrzucker, oder davon verſchieden iſt, wie die folgenden Gattungen.

So ſcheint, z. B., der Ahornzucker dem aus dem Zuckerrohr nicht ganz ähnlich zu ſeyn. Der Saft des Ahorns giebt gewöhnlich 0,05 feſten Zucker. Wahrſcheinlich wird er auch Melaſſe oder die zweite Art des Zuckers enthalten. Reiſende ſagen, daß der Ahornzucker drei bis vier Mahl langſamer ſchmelze als der Rohrzucker; daß er weniger verſüße; daß man ihm letztern zur Chocolate vorziehe; daß man ihm zur Bereitung von Confituren einen

Theil von ſolchem zuſetze; ꝛc. Aus allem dieſem würde folgen, daß der Ahornzucker nicht ſo angenehm ſey. –

Nach Valmont de Bomare wußten die Aegyptier aus den Früchten des Johannisbrodtbaumes einen Honig zu ziehen, woraus die Araber ſich ſehr viel machten, ſo wie man in Syrien und Aegypten auch eine Art Wein daraus bereitete. Ich habe mich bereits überzeugt, daß dieſer Zucker von der zweiten Art, oder unkryſtalliſirbar iſt;*) aber er iſt zugleich mit einer extractartigen Subſtanz verbunden, die ihm eine ſtarke Farbe mittheilt, und einen ſo unangenehmen Geſchmack, daß ihn auch der wenigſt delikate Beduine unſers Europa nicht würde genießen mögen. Was den daraus bereiteten Wein betrifft, ſo kommt er, wie ich gefunden habe, mit dem aus Melaſſe bereiteten überein, und in Ermangelung anderes würde man ihn ohne Widerwillen trinken. Er iſt ſehr berauſchend. Daß man Branntwein daraus erhalten könne, habe ich ſchon früher angezeigt. **)

---

*) Vergl. Klaproth im N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 4. S. 326. G.

**) Eine Notiz davon gab Prouſt im Journal de Phyſique, T. LIX, P. 66. (N. allg. Journal der Chemie, Bd. 4. S. 327. in der Anm.); ausführlicher ſpricht er darüber in einer kleinen Abhandlung: Del aguardiente del algarrobo in den Variedades de ciencias, literatura y artes. Obra periódica, 1804. T. 4. pag. 215 — 219. Hundert Theile der Schoten, welche zerſtampft und mit warmen Waſſer ausgezogen wurden, gaben 58 — 59 Theile eines Extracts von gleichem Grade der Trockenheit als in den Schoten, welches aus Zucker, Extractivſtoff, Gerbeſtoff, Gallapfelſäure und Gummi beſtand, beim Abdampfen einen Geruch nach warmen Brod, und eine Farbe, wie das Traubenmus erhielt.

Fünf und zwanzig Pfund Schoten, gehörig in Gährung geſetzt,

Ein gleichfalls kryſtalliſirbarer, aber von dem Rohrzucker verſchiedener Zucker befindet ſich in dem Saft der Johannisbeeren, der Kirſchen, Abricoſen, aller Weintrauben und ohne Zweifel vieler andern Früchte. Dieſe Kryſtalle ſind pülverig und ſo wenig unterſcheidbar, daß ich ſie noch nicht habe erkennen können. Von dieſem Zucker rühren auch die Concretionen in den Roſinen her.

Die Feigen enthalten, wie es ſcheint, auch viel kryſtalliſirbaren Zucker, da ſie ſich in den Fäſſern, worin man ſie trocken aufbewahrt, mit ſehr ſtarken Rinden davon umgeben.

Der Kandis, der ſich in den eingemachten Kirſchen und Johannisbeeren bildet, rührt auch von dieſen Früchten und nicht von dem angewandten Zucker her; denn wenn man dieſe Concrete in Alkohol auflöſt, ſo nehmen ſie immer wieder die körnige Form an, in welcher man ſie in dieſen Confituren findet.

---

gaben 5¼ Pfund Branntwein von 10 Grad nach Beaumé. Als die in der Blaſe rückſtändige Flüſſigkeit auf die Treber, (die vorhin, um nichts von der weinigen Flüſſigkeit zu verlieren, abgeſpült worden,) zurückgegoſſen wurde, ging ſie noch einmahl in Gährung und das Product davon betrug noch ¾ Pfund Branntwein; ſo daß, nach mehrern ähnlichen Verſuchen, nicht zu zweifeln iſt, daß man bei Arbeiten im Großen ⅓ des Gewichts der Schoten an Branntwein gewinnen würde, welches ſo viel iſt, wie die guten Weine aus Mancha geben. Es würden indeſſen, bemerkt Prouſt, da die Gegenden, wo der Johannisbrodtbaum wächſt, auch Ueberfluß an Wein haben, noch viele Jahre vergehen, bis man von dem erſtern den beregten Vortheil ziehen würde, wozu ſich mit den Erwerbsquellen auch die Induſtrie und der Handel mehren müßten.

Der Rückſtand von der Deſtillation enthielt viel Eſſigſäure, Aepfelſäure und ſehr wenig Gerbeſtoff. G.

In den Aepfeln, Quitten und Mispeln ſcheint dieſer kryſtalliſirbare Zucker nicht befindlich zu ſeyn; ſie gaben mir nur die zweite Art, mit Gummi überladen und durch Extractivſtoff gefärbt. Wahrſcheinlich verhielt es ſich eben ſo mit den Pflaumen, Pfirſichen ꝛc.; denn man findet nicht leicht zuckerige Concretionen, weder in dem daraus bereiteten Gelee, noch in dem Eingemachten. Uebrigens iſt das zuckerige Product aus allen dieſen Früchten immer mit Gummi, Extractivſtoff, Aepfelſäure, Citronenſäure, Weinſtein, Gyps u. ſ. w. verbunden.

Dieſe Thatſachen, welche in dem Gewächsreiche weiter verfolgt zu werden verdienen, beſtätigen demnach mehr als jemals das Vorhandenſeyn eines feſten und eines Schleimzuckers, die ſich in äußerſt abweichendem Verhältniſſe in unſere Früchte zu theilen ſcheinen.

Den flüſſigen Zucker, den man Schleimzucker genannt hatte, weil man ihn Anfangs nur für feſten Zucker hielt, der durch Schleimtheile umhüllt ſey, hat man erſt durch Deyeux recht kennen gelernt. *) Er ſah ein, daß derſelbe eine beſondere, von Natur flüſſige Gattung des Zuckers ſey, den man künftig in die Reihe der unmittelbaren Beſtandtheile ſtellen müſſe. Er meinte ferner, und mit Grund, daß allein dieſer flüſſige Zucker von ſelbſt gährungsfähig ſey, während der andere nur durch ein Ferment in Gährung gebracht werden kann.

Du Trône's Arbeit **) bekräftiget ebenfalls das

*) Journal de Pharmacie, No. XI. P. 353. Scherer's Allg. Journal der Chemie, Bd. 3. S. 528. G.

**) Précis ſur la canne, et ſur les moyens d'en extraire un

Daſeyn dieſes Products ſo ſehr, daß man nach allen in ſeinem Werke zuſammengeſtellten Arbeiten nicht länger daran zweifeln darf, daß die Arbeiten des Zuckerſieders keinen andern Zweck haben, als den flüſſigen Zucker von dem kryſtalliſirbaren zu trennen.

Ich will hier die Reſultate einer über das Malagaſche Zuckerrohr angefangenen Arbeit mittheilen.

Man findet in dem friſch ausgepreßten Saft deſſelben grünes Satzmehl, Gummi, Extractivſtoff, Aepfelſäure, ſchwefelſauren Kalk und die beiden Gattungen von Zucker: alle jene Producte, wie ſie, mit den eigenthümlichen Abänderungen, in den meiſten Früchten angetroffen werden.

Thut man ein Schnittchen Rohr in verdünnte Lackmustinctur, ſo wird dieſe ſtark geröthet; der Saft indeſſen ſchmeckt nicht merklich ſauer, denn die Säure darin beträgt nur ſehr wenig, und überdies wird ihr Eindruck durch den Zucker geſchwächt. Nachdem aber der Saft concentrirt worden, wird ſie hervorſtechend. Mit Reagentien giebt dieſer Saft folgende Erſcheinungen:

Kleeſäure und Baryt fällen ihn reichlich, woraus ſich ſchon das Vorhandenſeyn von Gyps ergiebt. Geſättigte Platinauflöſung bewirkt keine Veränderung, zum Beweiſe, daß kein Kaliſalz im Safte vorhanden ſey.

ſel eſſentiel; ſuivi de pluſieurs mémoires ſur le Sucre, ſur le Vin de canne, ſur l'Indigo, ſur les habitations et ſur l'état actuel de S. Domingue; par M. du Trône de la Couture. A Paris chez Duplain, 8. Eine Anzeige von dieſem Werke iſt in Annales de Chimie, T. VI. P. 51—63. die aber nichts von den chemiſchen Beobachtungen enthält, deren Prouſt an mehrern Stellen gedenkt. G.

Gießt man Alkohol zu dem eingedickten Saft des Zuckerrohrs, ſo ſcheiden ſich unauflösliche Fäden aus, die aus reinem Gummi beſtehen. Späterhin ſetzt ſich ein weißes Pulver ab, welches der Gyps iſt. Schon hierdurch tritt der Saft des Zuckerrohrs mit dem Saft der meiſten Früchte in Eine Reihe.

Der von dem Gummi und Gyps befreiete Syrup fället reichlich das ſalpeterſaure Blei und Silber. Auch das Kalkwaſſer fället ihn und die Flüſſigkeit wird grün. Dies deutet ſchon auf Extractivſtoff, deſſen Gegenwart auch durch das ſalzſaure Zinn beſtätigt wird, welches ihn zu einem weißlichen Lack fället. Deſtillirt man den Syrup mit verdünnter Schwefelſäure, ſo giebt er keine Spur von Eſſigſäure, zum Beweiſe, daß die darin befindliche Säure nicht flüchtig iſt.

Läßt man den Saft mit Kreide kochen, ſo ſättigt ſich ſeine Säure, und aus der filtrirten und abgedampften Flüſſigkeit fället Alkohol dann äpfelſauren Kalk; aber in ſo geringer Menge, daß man ſich nicht weiter wundern darf, daß Maquer und Darcet in ihren zu Bercy bei Paris angeſtellten Verſuchen in dem Saft keine Säure fanden. Du Trône hatte Recht, wenn er behaup[illegible]t, daß der ſo oft wiederholte Zuſatz von Lauge und Ka[illegible]m Klären des Zuckers einen andern Zweck haben müſſe, als die Säure zu ſättigen. Er meint, daß ſie ſich mit Rückbleibſeln des leimigen Satzmehls verbänden und ſie dadurch unauflöslich machten. Da es indeſſen, nach dem, was wir über die Eigenſchaften des Pflanzenleims wiſſen, ſchwer einzuſehen ſcheint, daß derſelbe in ſo großer Menge in Säften, die keine Säure enthalten oder deren

bei dem erſten Zuſatz beraubt werden, aufgelöſt bleiben könne, ſo wage ich noch nicht, dieſe Meinung anzunehmen, und ich ſehe den Nutzen der Alkalien bei der Klärung des rohen Zuckerſaftes nicht recht deutlich ein.

Waſſer zieht aus dem in dünne Scheiben geſchnittenen Zuckerrohr die auflöslichen Theile aus. Beim Abdampfen der Flüſſigkeit begiebt ſich, etwas vor Eintritt des Siedens, eine grünliche heſige Decke auf die Oberfläche, die ſich von der aus dem Johannisbeeren-, dem Weintraubenſafte ꝛc. nicht unterſcheidet und in der Deſtillation viel Ammonium giebt. Ein gleiches Reſultat erhielt Du Trône.

Setzt man das Abdampfen des Saftes bis zur Konſiſtenz eines dicken Syrups fort, ſo erhält man nach 15 bis 20 Tagen eine honigartige Gerinnung, die feſt genug iſt, um beim Umkehren des Gefäßes nicht herauszulaufen. Der Geſchmack dieſer Moscovade iſt angenehm; ſie hat etwas Gewürzhaftes, was in der Melaſſe noch deutlicher hervorſticht, im Rum aber am ſtärkſten entwickelt iſt. Das Parfum des letztern rührt alſo wirklich von dem Zuckerrohr her; es iſt ein Product der Pflanze, und nicht von einem Brenzlichwerden oder andern Veränderungen, die der Saft, ehe er in den Zuſtand von Melaſſe gelangt, erleiden könnte, abzuleiten.

Nach Du Trône giebt das Zuckerrohr gewöhnlich die Hälfte ſeines Gewichts ausgepreßten Saft, und dieſer zeigt an dem Beaumé'ſchen Areometer 5 bis 14°, was von der Reife und von dem Einfluß anderer Urſachen, die bei dem Zuckerrohr, wie bei andern Pflanzen, Abweichungen in dem Produkt bewirken, abhängt. Wenn der

Saft 14° zeigt, ſo deutet dies nach ihm auf einen Zuckergehalt von 25 Pfund 11 Unzen auf 100; und da das Zuckerrohr unter den günſtigſten Umſtänden nur die Hälfte ſeines Gewichts Saft giebt, ſo können 106 Zuckerrohr nur 12 — 13 Pfund Rohzucker liefern. Wäre aber von raffinirtem Zucker die Rede, ſo müßte man dieſes Gewicht wenigſtens auf 1/[illegible] herunter ſetzen, denn weniger ſcheint in jenem Producte nicht an flüſſigem Zucker enthalten zu ſeyn, der nicht in Anſchlag kommt, ſondern als Melaſſe übrig bleibt. Uebrigens iſt dieſes Verhältniß des feſten und flüſſigen Zuckers noch auszumitteln: es wird ohne Zweifel nach der Lebhaftigkeit des Wachsthums der Pflanzen abweichend ſeyn, indeſſen verdient es beſtimmt zu werden. Ich werde mich damit beſchäftigen und meine Arbeit über das Malagaſche Zuckerrohr wieder vornehmen. Kehren wir jetzt zu der Moscovade oder dem Rohzucker zurück.

Wenn wir dieſe honigartige Maſſe betrachten, ſo wie man ſie durch Abdampfen des Zuckerrohrſaftes erhält, d. h., mit ihrem ſüßen und durch die gelinde Bitterkeit des dabei befindlichen Extractivſtoffs angenehm gewürzten Geſchmack, ſo wird ſich uns die Muthmaßung darbieten, daß die Orientalen, nachdem ſie dieſelbe entdeckt und zur Würzung ihres faden Reißbreies geſchickt gefunden hatten, ſie Jahrhunderte durch in dieſem erſten Zuſtande, ſo wie Honig, werden angewandt haben; und wahrſcheinlich rührt es von der Aehnlichkeit des Honigs mit dem damahls gebräuchlichen Rohzucker, und nicht mit dem raffinirten Zucker, her, daß einige alte Naturforſcher von dem Rohrzucker ſagten: aliud mel, quod in arundinibus fit. Da der Honig ſelbſt, das einzige Product, ſo wahre

Aehnlichkeit mit dem Rohzucker hat, wie man letztern denn auch jetzt noch Rohrhonig, miel de cannes, nennt, keiner Raffinirung fähig iſt, die ſeine Beſchaffenheit verbeſſern könnte, ſo mußte lange die Meinung herrſchen, daß der Rohzucker eben ſo wenig jenes Grades von Vervollkommnung fähig ſey, zu welchem man ihn heut zu Tage durch das Raffiniren bringt. Man wird jene Meinung um ſo wahrſcheinlicher finden, wenn man daran denkt, wie viel Jahrhunderte zwiſchen dem allgemeinen Genuß des Getreides und der Bereitung von gegohrnem Brodte aus demſelben vergingen. Außerdem iſt es durch Du Trône's hiſtoriſche Unterſuchungen bewieſen, daß noch bis zu Ende des 14ten Jahrhunderts der Zucker ohne weitere Reinigung nach Aegypten, Syrien, Cypern, u. ſ. w., ging.

Wenn aber die Reinigung des Rohrhonigs glücklicher Weiſe ſo weit gediehen iſt, daß wir den Zucker in ſeiner ganzen Reinheit benutzen können, ſo muß man doch auch geſtehen, daß dieſer Vortheil nur mit Aufopferung eines Theils des darin befindlichen Zuckerſtoffs erlangt wird; denn es iſt Thatſache, daß, wenn man von der Melaſſe, welche mehr als $\frac{1}{3}$ betragen mögte, wieder die extractartigen Theile, welche darin zuſammengedrängt werden, trennen könnte, zugleich mit den fremdartigen Subſtanzen, die durch die Lauge, den Kalk, das Ochſenblut ꝛc. hinzukommen, man noch einen Syrup erhalten würde, der, ſeiner Flüſſigkeit ungeachtet, mit vielem Vortheil den Zucker überall vertreten würde, wo der Luxus unſerer Tafeln den letztern anzuwenden nicht unerläßlich machte. Er würde überdies noch das Verdienſt haben, alles, wozu

man ihn thäte, in kleinerer Menge zu verſüßen. Wenigſtens kann man dies mit Grunde aus der Beſchaffenheit der Melaſſe ſchließen, die ich von Rohzucker geſchieden habe, welche weit über die Melaſſe unſerer Raffinerien zu ſetzen iſt, da ſie durch gar keine fremde Beimiſchung verunreinigt iſt. Käme das Zuckerrohr eben ſo gut, wie Weitzen, Weintrauben ꝛc. in Europa fort, ſo daß es ſich ſelbſt mit Zucker verſorgen könnte, ſo würde ohne Zweifel ein großer Theil davon zum Beſten der ärmern Klaſſe im rohen Zuſtande gelaſſen werden.

Eine neue Gattung Zucker iſt derjenige, den ich in ſehr großer Menge in den ſüßen Weintrauben gefunden habe. Er iſt, eben ſo wie die vorigen Gattungen, aus kryſtalliſirbarem und flüſſigem zuſammen geſetzt. Es kann nicht anders, als intereſſant für dieſen Gegenſtand ſeyn, eine Vergleichung des Saftes von unreifen Trauben mit dem von vollkommen reifen anſtellen zu können, daher ich hier zuerſt die Reſultate der Analyſe anführen will, die ich mit erſterm angeſtellt habe.

Man trift darin 1. Weinſtein; 2. ſchwefelſaures Kali; 3. ſchwefelſauren Kalk; 4. Citronenſäure in reichlicher Menge; 5. ſehr wenig Aepfelſäure; 6. Extractivſtoff; 7. Waſſer an.

Die Citronenſäure macht den weſentlichſten Beſtandtheil des unreifen Traubenſaftes aus; er enthält ſonſt weder Schleim noch Zuckerſtoff; und in Jahren, da man wegen Theure der Citronen aus dieſen die Säure auf Scheele's Art nicht darſtellen könnte, würde man den unreifen Traubenſaft mit mehr Vortheil dazu anwenden können, als man geglaubt hat.

Digitized by Google

Aber ſo wie mit der Wärme die Reifung fortrückt, verſchwindet die Citronenſäure allmählig, ſo ſehr, daß man in dem Safte der ganz reifen Trauben kaum Spuren davon finden kann; an ihre Stelle treten dann kryſtalliſirbarer und flüſſiger Zucker und ein wenig Gummi. Der Vegetationsprozeß beſteht hier alſo in einer Umwandlung dieſer Säure in Zucker und Schleim. Erſtere iſt in ihren Beſtandtheilen, wie man gefunden hat, von letztern nicht verſchieden; aber die Analyſe hat darin den Sauerſtoff, oder das ſäuernde Princip, in größerer Menge angetroffen, als in den nährenden Producten, die an ihre Stelle treten; ſollte ſie ſich daher, während des Reifens, bloß eines Theils ihres Sauerſtoffs entledigen, um die Natur der letztern anzunehmen? oder ſollte ſie dazu nur einen größern Antheil Kohlenſtoff mit ſich verbinden? Alljährlich geht dieſe bewundernswerthe Metamorphoſe unter unſern Augen vor: aber der Natur gefällt es, ſie mit einem für alle unſere Anſtrengungen undurchdringlichen Schleier zu verhüllen.

Der Saft aus den reifen Trauben, ſo wie er durch Ausdrücken abläuft, enthält folfartig faſrige Pulpe, die zur Organiſation des Samenkorns gehört, und einen Antheil leimigen Satzmehls eingemengt, die man durch Filtriren abſondern kann, was aber wegen der Klebrigkeit ſehr ſchwierig von Statten geht. Beſſer erfolgt es, wenn man den Saft bis zum Sieden erhitzt, da ſie dann wie Käſe gerinnen und ſich auf die Oberfläche erheben. Dieſer von den genannten, mechaniſch eingemengten, Subſtanzen abgeklärte Saft enthält nun noch folgende: 1. eine Portion des leimigen Beſtandtheils; 2. kryſtalliſirbaren

Digitized by Google

Zucker; 3. unkryſtalliſirbaren Zucker; 4. Gummi; 5. Extractivſtoff, der, nach Beſchaffenheit der Weintrauben, entweder ungefärbt oder gefärbt iſt.

Durch Abdampfen deſſelben erhält man ein Mus, deſſen Menge und Süße, nach der Beſchaffenheit der Trauben, und nach Verſchiedenheit der Jahre auch bei einerlei Trauben, verſchieden ausfällt; im Voraus läßt ſie ſich nach dem Areometer beurtheilen. Dieſes Mus erhält aber, ſelbſt bei vorſichtigem Einkochen, einen brenzlichen herben Geſchmack, wozu ohne Zweifel die in dem Safte befindlichen Säuren mitwirken, denn bei vorheriger Abſtumpfung derſelben tritt dieſer Nachtheil nicht ein. Jene Einwirkung geht ſelbſt ſo weit, daß dadurch die Gährungsfähigkeit des im Waſſer wieder aufgelöſten Traubenmuſes geſchwächt wird, ohne ſie jedoch ganz aufzuheben, wie Becher aus ſeinen Verſuchen geſchloſſen hatte. Du Trône bemerkt gleichfalls von dem Zuckerrohr, daß der darin befindliche unkryſtalliſirbare Zucker durch das Kochen weit leichter verändert werde, als der kryſtalliſirbare; meine Verſuche über die Moscovade aus Trauben beſtimmen mich, daſſelbe zu glauben.

Iſt das Traubenmus bis auf einen gewiſſen Punct eingekocht, ſo gerinnt es in kurzem zu einer kryſtalliniſch-ſchwammigen Maſſe, die in ihren Zwiſchenräumen mehr oder weniger Syrup enthält. Nachdem dieſer abgetröpfelt iſt, findet man jene aus kryſtalliſirbarem Zucker und Weinſtein beſtehend. Dieſer Umſtand leitete mich eben darauf, nachdem ich bereits durch Du Trône's vortreffliches Werk aufgeklärt war, den Traubenſaft, wie den des Zuckerrohrs zu behandeln.

Zu dieſem Behuf verſetzt man den zum Sieden g brachten Traubenſaft, nachdem er abgeſchäumt worde ſo lange mit ausgelaugter Aſche oder Kreide, bis alle Sä re abgeſtumpft und eine reine Süße an die Stelle getret iſt, ſiedet ihn hierauf bis ungefähr zur Hälfte raſch ei und läßt ihn dann erkalten, damit er ſich von den, a dem Weinſtein und der Citronenſäure entſtandenen, ſchw auflöslichen, Salzen, dem im Safte vorhanden geweſen Gyps und der überflüſſig zugeſetzten Aſche kläre. Di kann in Fäſſern, oder, ohne davon, wie bei dem Mu Nachtheil befürchten zu dürfen, in dem Keſſel ſelbſt g ſchehen. Der ſo behandelte Traubenſaft zeigt am Aræ meter 25 — 26°; ſtärker eingekocht würde, wegen d zu ſtarken Verdickung, die Abklärung erſchwert werde Er wird nun noch mit Eiweiß oder Ochſenblut gereini und dann vollends zur Konſiſtenz eines, nach dem bea ſichtigten Gebrauch mehr oder weniger dicken, Syru eingekocht, in welchem Zuſtande er, wie man ſieht, de erſten Product des Zuckerrohrs, der ſogenannten Mosc vade, entſpricht.

Der auf eben erzählte Art bereitete Traubenſyrup i wenn gleich aus weißen Trauben bereitet, gefärbt; er b ſitzt einen ſüßen angenehmen Geſchmack. Nimt man ab davon einen ganzen Löffel voll auf einmahl, ſo läßt er i Schlunde jenen leichten Eindruck von Schärfe zurück, d an dem gelben Honige bekannt iſt. Er gerinnt in ach funfzehn, zwanzig Tagen, je nachdem er ſtärker oder w niger ſtark eingekocht worden, zu einer gelben körnige Maſſe, die ſo konſiſtent iſt, daß man die Gefäße umſtü zen kann, ohne daß etwas herausläuft. Derjenige Sy

Digitized by Google

rup, der nicht gar zu ſtark eingekocht iſt, kryſtalliſirt am erſten. Der Traubenzucker ſcheint zum Kryſtalliſiren eine gewiſſe Menge Waſſer zu bedürfen, die er in einem zu weit eingekochten Syrup nicht findet; daher gerinnt dieſer langſamer, nimt dann aber auch eine Conſiſtenz an, die ihn weit mehr für den Transport eignet. Von 5 Portionen mit Kreide geſättigten und geklärten Safts, die bis zu 0,32; 0,34; 0,35; 0,36; 0,40 eingedickt worden, kryſtalliſirte letztere zuerſt, dann die vorletzte, hierauf die von 0,35. Die von 0,34 und 0,32 waren nach einiger Zeit noch nicht kryſtalliſirt. Uebrigens beſitzt die Traubenmoscovade ganz die Conſiſtenz, die Farbe und das Anſehen, wie die aus dem Zuckerrohr. Ein Gefäß, welches 16 Pfund Waſſer faßt, nimt davon 25 Pfund auf, oder ihr ſpec. Gew. verhält ſich zu dem des Waſſers ungefähr = 3:2.

Vergleicht man die Moscovaden aus den Trauben und dem Zuckerrohr unter einander, ſo findet man an letzterer eine ſchwache Bitterkeit mit einem beſondern, im Rum ſtärker wahrnehmbaren, Parfum; erſtere hingegen beſitzt kein merkliches Parfum, ihr Geſchmack iſt der von Zucker mit dem von gekochten Früchten gemiſcht. Letzterer, ſo wie ihre Farbe, rührt von der Concentrirung des Extractivſtoffs her, der durch den Zutritt der Luft, (denn in flachen Gefäßen derſelben ausgeſetzt, nimt der Moſt bald eine dunklere Farbe an,) und das Kochen dunkler wird, wie er dieſe nachtheilige Eigenſchaft in allen ähnlichen Fällen zeigt, und wie es auch bei der Moscovade aus dem Zuckerrohre Statt findet, deſſen Saft faſt ungefärbt iſt. Dieſe Veränderungen ſind dem Extractivſtoff eigen-

Digitized by Google

thümlich; der zuckerige und gummige Beſtandtheil ſind ihrer nicht fähig.

Durch die Analyſe erhält man aus dieſer Moscovade folgende Producte in 100 Pfund:

Kryſtalliſirbaren Zucker	75 Pfund	
Flüſſigen Zucker	24 —	7 Unzen
Gummi		5 —
Aepfelſauren Kalk . .		4 —

Die Menge des Extractivſtoffes läßt ſich nicht beſtimmen, indeſſen kann ſie nicht beträchtlich ſeyn, indem die Melaſſe, ihrer Gefärbtheit ungeachtet, vollkommen durchſichtig iſt.

Bei dieſer Analyſe bediente ich mich folgender Mittel: Ich ließ Moscovade, die bis auf den durch Erfahrung für den zweckmäßigſten erkannten Grad abgedampft worden, abtröpfeln, um den Syrup oder flüſſigen Zucker davon zu ſcheiden. Letzterer ließ, wenn er einige Zeit hindurch, ohne daß etwas davon verdunſtete, aufbewahrt wurde, noch wieder pülverigen Zucker fallen, und zwar in ſo großer Menge, daß ich es, nach mehreren Verſuchen dieſer Art, als gewiß anſehe, daß der kryſtalliſirbare Zucker mehr als $\frac{7}{8}$ in dieſer Moscovade beträgt. Indeſſen habe ich vorhin nicht mehr als $\frac{3}{4}$ annehmen wollen, und ich führe dieſes an, damit man in dieſe Angabe nicht ein zu großes Zutrauen ſetze, indem es ſich nicht thun ließ, den Prozeß mit größerer Genauigkeit auszuführen.

Die Menge des Gummi und äpfelſauren Kalks hingegen iſt mit größerer Sicherheit beſtimmt. Thut man zu hundert Theilen, in den Zuſtand eines klaren Syrups verſetzter, Moscovade nach und nach Alkohol, ſo ſetzt ſich das Gummi zuerſt ab. Man gießt hierauf die Flüſſigkeit

Digitized by Google

in ein anderes Gefäß und thut aufs Neue Alkohol hinzu, da ſich dann der äpfelſaure Kalk fället. Da ich dieſen Verſuch mit Quantitäten von 1600 Grains öfters wiederholt habe, ſo denke ich das obige Verhältniß für genau halten zu dürfen.

Das ſo erhaltene Gummi beſitzt weder Geruch noch Geſchmack; es kommt mit demjenigen überein, ſo ich aus Aepfeln, Maulbeeren, Mispeln, Abricoſen, Pflaumen ꝛc. erhalten habe; es iſt einer der nährenden Beſtandtheile der Gewächſe und dem arabiſchen ähnlich.

Der äpfelſaure Kalk iſt, wie man ſieht, in der Moscovade nur in geringer Menge vorhanden. Wenn Perſonen, die keine Kenntniß von der Miſchung vegetabiliſcher Producte haben, das Vorhandenſeyn eines erdigen Salzes in einer zum Genuß beſtimmten Subſtanz nachtheilig ſcheinen könnte, ſo muß ich bemerken, daß dieſes Salz auch in einer Menge Früchte vorhanden iſt, namentlich in den Melonen, u. ſ. w.; daß der Gyps in den meiſten Hülſenfrüchten, dem Wein, in verſchiedenen Früchten, als den Aepfeln, Mispeln, Quitten, Erdäpfeln, in weit größerm Verhältniß vorhanden iſt, ohne auf die Geſundheit den mindeſten Einfluß zu haben.

Die Moscovade, die man, aus dem mit Kreide behandelten Safte, erhält, beträgt eben ſo viel an Gewicht, als das Mus aus dem rohen. Das wird vielleicht verwundern, aber die Weinſteinſäure, die allein durch den Kalk abgeſondert wird, mit einigen Spuren von citronſaurem und ſchwefelſaurem Kalk, beträgt nur ſehr wenig: 1 Pfund Saft von Muscattrauben, (für andere muß man freilich etwas mehr rechnen,) giebt durch angemeſſene Behand-

lung mit Alkohol nicht über 48 Grains Weinſtein. Es iſt nicht die Säure des letztern, welche den Trauben ihren ſäuerlichen Geſchmack giebt, ſondern die Aepfelſäure; aber auch von dieſer iſt nicht viel vorhanden: 1 Pfund des mit Kreide abgeſtumpften Safts von der Muscattraube giebt nicht über 40 — 45 Grains äpfelſauren Kalk.

Aus dem bisher Geſagten iſt zu erſehen, daß der von ſeinem Weinſtein, (durch bloßes Verdampfen bis auf $\frac{1}{3}$,) befreiete Traubenſaft mit dem des Zuckerrohrs ſehr übereinſtimmt, denn letzterer enthält ebenfalls Aepfelſäure, wenn ſie nicht durch Kalk entfernt worden. Denkt man jetzt über dieſe Gleichheit nach, ſo wird man leicht daraus folgern können, daß die Verfahrungsart zur Ausziehung des Zuckers bei dem einen auch bei dem andern anwendbar ſey, und daß die Kenntniß des einen, früher oder ſpäter, auch zu der des andern führen mußte; und eben dieſes, verbunden mit der Lectüre von Du Trône's Werk, leitete mich auch bei dieſer Unterſuchung. Indeſſen war das blinde Herumtappen in Spanien der Theorie lange vorausgegangen, und faſt eben ſo zum Ziel gekommen. Der Landmann war, bei Bereitung ſeines Traubenmuſes, der Entdeckung des Zuckers ſo nahe gekommen, daß man ſich wundern würde, warum er ſie nicht wirklich gemacht, wüßte man nicht, daß der letzte Schritt, den er zu thun hatte, ein Nachdenken erforderte, zu welchem er durch ſeine Erziehung ſelten vorbereitet iſt.

Die auf vorhin angezeigte Art gewonnene Moscovade verſüßt nicht ſo ſtark, als der gewöhnliche Zucker, wegen des darin befindlichen Kryſtallwaſſers, und weil der kryſtalliſirbare Zucker, den ſie enthält, eine geringere Sü-

ßigkeit beſitzt: wo zwei Unzen Zucker hinreichend waren, um 1 Pfund Waſſer auf einen gewiſſen Punct zu verſüßen, wurden von jener Moscovade $2\frac{1}{2}$ Unze erfordert und dann zeigte auch das Areometer denſelben Grad in beiden Flüſſigkeiten. Die Auflöſung davon verändert weder die Lackmustinctur, noch die Leimauflöſung; ſalzſaures Zinn fället daraus den färbenden Beſtandtheil, wie es dies auch bei dem Saft von gelben Rüben, Melonen, Trauben, Zuckerrohr und allen Früchten thut. Mit Milch, Kaffee, Chocolate ꝛc. vereinigt ſich dieſe Moscovade vollkommen und ertheilt ihnen eine angenehme Süßigkeit, ohne irgend einen beſondern Geruch, wie ihn wohl der Honig ꝛc. giebt, und welcher ſelten in den Getränken beliebt iſt; die geringe Schärfe, die ihr eigen iſt, verſchwindet durch die Verdünnung, da ſie nur von dem zu ſehr concentrirten Extractivſtoff herrührt.

In Alkohol löſt ſich dieſe Moscovade, wie oben erwähnt worden, mit Zurücklaſſung des Gummi und des äpfelſauren Kalks auf. Läßt man dieſe Auflöſung, bloß mit Papier bedeckt, ſtehen, ſo ſcheidet ſich der kryſtalliſirbare Zucker aus. Aber dieſe Ausſcheidung iſt nie ſo vollſtändig, daß man die Menge deſſelben dadurch beſtimmen könnte; denn der flüſſige Zucker behält immer eine gute Menge davon zurück, ſo wie dies, bei gleicher Behandlung, bei dem Honige geſchieht.

Wenn der mit Kreide behandelte und geklärte Saft nur ſo weit eingedickt worden, daß er leicht kryſtalliſirt und man dann den flüſſigen Zucker hat ablaufen laſſen, ſo kann man den feſten durch mehrmahliges Wiederauflöſen und Kryſtalliſiren rein darſtellen. Nachdem dieſes durch

dreimahlige Wiederholung des erwähnten Verfahrens geſchehen, war er vollkommen weiß. Aber er kryſtalliſirt nicht auf dieſelbe Art, wie der Rohrzucker; ſein Korn iſt immer pülverig, und die Maſſen, die man davon erhält, erlangen nicht den Grad von Verdichtung und Feſtigkeit, wie jener. Sein Geſchmack iſt ganz rein, ohne irgend einen Nachgeſchmack, und gleichfalls iſt er ohne allen Geruch. Aber ſeine Süßigkeit iſt geringer, als die des Rohrzuckers, und man wird daher, um eben ſo große Wirkung zu erhalten, mehr davon nehmen müſſen; er gleicht darin dem Honigzucker, oder vielleicht noch mehr dem Ahornzucker, womit ich ihn gern verglichen hätte, wenn ich in Madrid letztern hätte auftreiben können. Mit letzterm kommt er auch in der geringern Auflöslichkeit, die ihn geneigt macht, ſich leichter von der Melaſſe abzuſondern und zu kryſtalliſiren, überein. Wenn ihn dies zu manchen Zubereitungen, z. B. in der Pharmacie, weniger eignet, ſo giebt es ihm dagegen einen Vortheil in der Raffinerie; denn man weiß, wie ſchwer ſich der Rohrzucker von der Melaſſe trennt, wenn der flüſſige Zucker anfängt, über den feſten das Uebergewicht zu erhalten. Eben ſo viel leichter, als der Rohrzucker, ſcheidet er ſich aus dem Alkohol ab, worin er vollkommen auflöslich iſt; aber ſtets nur in warzigen, körnigen Kryſtalliſationen, an welchen man keine beſtimmte Form unterſcheiden kann. Uebrigens verhält er ſich, um es noch kurz anzuführen, in der Deſtillation, beim Verbrennen an freier Luft, bei der Behandlung mit Salpeterſäure ꝛc., in jeder Hinſicht wie der Rohrzucker.

Das vorhin erwähnte Verhalten des Traubenzuckers

in der Kryſtalliſation wird vielleicht ſeiner Raffinirung zu feſtem Hutzucker hinderlich, und er deshalb nur als Puderzucker darſtellbar ſeyn, wenn es nicht vielleicht der Kunſt gelingt, durch beſondere Modificationen des Raffinirungsverfahrens dieſes Hinderniß zu beſiegen, worüber nur zweckmäßige Verſuche im Großen entſcheiden können. Bis zu dieſem Raffiniren kommt, wie ſich aus dem Vorigen ergiebt, die Darſtellung ganz mit der des Rohrzuckers überein, und ſie hat vor ihr die leichtere Kryſtalliſirbarkeit des Traubenzuckers voraus. Nachdem der Syrup von der Moscovade abgelaſſen, und durch wiederholtes Kryſtalliſiren von allem feſten Zucker möglichſt entblößt worden, bleibt der flüſſige Zucker zurück, in Verbindung mit dem Gummi, dem äpfelſauren Kalk und dem Extractivſtoff. Aus eben dieſen vier Subſtanzen beſteht auch die Melaſſe von dem Zuckerrohr.

Ich begnüge mich für jetzt, die Sache ſo weit geführt zu haben, überzeugt, daß das Raffiniren auch nachfolgen werde. Ich werde mich ſelbſt bemühen, dieſen Zeitpunct herbeizuführen, und meine fortgeſetzten Verſuche über dieſen Gegenſtand bekannt machen.

Es iſt noch von den Vortheilen zu ſprechen, die man aus der Entdeckung des Traubenzuckers, in Spanien und auch in andern Ländern, wird ziehen können. Sie werden abhängen von der leichten Darſtellbarkeit, ſeiner Beſchaffenheit, dem Preiſe, zu welchem, und der Menge, in welcher er zu erhalten iſt. Ueber die beiden erſtern Puncte iſt im Vorigen bereits geſprochen; es bleiben noch die letztern.

Das Hundert Pfund ſogenannter Arragontrauben, der

zuckerreichſten, die man zu Madrid verkauft, die es aber ohne Zweifel weniger ſind, als viele andere Gattungen in den mittäglichen Provinzen Spaniens, koſteten 30 Realen. Durch regelmäßiges Auspreſſen geben ſie 89 bis 90 Saft, der am Areometer 17° zeigt, und 10 bis 11 Treſtern. Auf die angezeigte Art behandelt und bis zu der Conſiſtenz, bei welcher er am leichteſten kryſtalliſirt, abgedampft, giebt dieſer Saft 30 Pfund Moscovade, und 27 Pfund, wenn man ihn ſtärker einkocht. Die Behandlung mit Kreide, das Klären, und Durchgießen durch Flanell macht keine große Koſten, (und wenn die Käufer die Moscovade zu Branntwein beſtimmt hätten, wäre letzteres beides gar nicht nöthig;) mit Einbegriff des Holzes koſteten dieſe kleinen Ausgaben 6 Realen, die ich aber auf 15 ſetzen will, wegen der Arbeit des Abpflückens von den Kämmen und des Auspreſſens. Ich hatte alſo 30 Pfund Moscovade, die, unter den ungünſtigſten Umſtänden, nur 45 Realen koſteten; denn Niemand wird zweifeln, daß ſie nicht über 30 Realen zu ſtehen gekommen wären, wenn mein Laboratorium zu dergleichen Arbeiten eingerichtet wäre, wenn ich die Trauben zur Stelle ſelbſt eingekauft und ſie auf eigene Koſten hätte herbringen laſſen. Ich frage nun, wo man jetzt in Madrid oder ſonſt wo Honig oder Caſſonade zu 1 Real (de vellon = 1 Gr. 8 Pf.) das Pfund kauft?

Der Weinſtock zeigt in Spanien überall eine Fruchtbarkeit, die, Dank dem glücklichen Klima, ſelten, wie in andern Gegenden Europens, unterbrochen und oft ſo groß iſt, daß man ſie faſt als ein Unglück für den Eigenthümer anſehen mögte. Würde daher die Moscovade in

den Provinzen ſelbſt nur einmal 3 Quartos *) das Pfund koſten? Betrachten wir ſie nun als Nahrungsſupplement: wo findet man jetzt in Spanien nährende vegetabiliſche oder thieriſche Producte, welche wohlfeiler ſind?

In Toro ließen in dieſem Jahre, den mir gegebenen Nachrichten zu Folge, die Bettler mehr den 170000 Aroben (zu 25 Pfund) Weintrauben, die ſie nicht mehr conſumiren konnten, in den Weinbergen umkommen, alſo ungefähr 50000 Aroben Moscovade. In Aranda de Duero goß man 2000 Cantaros Wein, den man weder verkaufen noch verbrauchen konnte, auf die Straße, und es blieben 150000 in den Weinbergen. Arando de Duero hätte alſo dieſes Jahr dem Handel über 50000 Aroben Moscovade liefern können, die nur ¼theil des Volums eingenommen hätte, wie der Wein, den ſie hätte geben können. Die Einbildungskraft würde ohne Zweifel erſchrecken über die Tauſende von Centnern, die in einem gewöhnlichen Jahre in Spanien an Moscovade verloren gehen, wenn die patriotiſchen Geſellſchaften ſich die Mühe nehmen wollten, auszumitteln, wie viel der Ueberfluß an Weintrauben in einem gewöhnlichen Weinjahre in jeder weinbauenden Provinz beträgt!

Die Städte und Häfen Spaniens, welche ſich mit der Fabrikation des Branntweins beſchäftigen, würden ohne Zweifel ſich beſſer ſtehen, wenn ſie in der Folge ſich mit Moscovade verſähen und dieſe an Ort und Stelle in Gährung ſetzten. Sie würden an Fracht erſparen und in Hin-

*) Trois quarts ſteht im Franzöſiſchen, wahrſcheinlich eine Ueberſetzung von Quarto = 4½ Pfenn. G.

ſicht auf die Menge des Products mehr geſichert ſeyn, da die Weine oft weniger ſpirituös ſind, als man hoffte, wozu auch noch die Leckage und die Koſten der Fäſſer kommen. Dagegen kommt dann freilich das Geſchäft des Gährens in den Koſtenanſchlag.

Man hat in Fällen und in Jahren, wo die Trauben wegen ſchlechter Lage oder Mangels an Reife nicht ſüß genug ſind, um einen generöſen Wein zu geben, gerathen, den Mangel durch Zucker zu erſetzen. Aber wo iſt der Zucker, (und Honig oder Melaſſe kann man doch dazu nicht nehmen,) in ſo geringem Preiſe, daß man ihn dazu anwenden könnte? Andere haben vorgeſchlagen, einen Theil des Moſtes einzudicken und ihn dem andern zuzuſetzen. Dies läßt ſich wohl in Haushaltungen für das häusliche Bedürfniß thun, iſt aber nicht bei großen Mengen für den Handel ausführbar. Und dazu kommt noch, daß in dem Maße, als die Menge des Zuckers geringer iſt, der Weinſtein, die Citronenſäure, der Extractivſtoff vermehrt ſind, und es mehr als zweifelhaft iſt, daß durch den Zuſatz von Zucker oder durch das Eindicken die Nachtheile, welche dieſe haben, gehoben werden würden.

Beiden Nachtheilen, dem Ueberfluß an Säure und dem Mangel an Zuckerſtoff, könnte abgeholfen werden, wenn man erſtlich durch Kreide oder ausgelaugte Aſche die Säure fortſchafte und dann in dem Moſte die Quantität Traubenmoscovade auflöſte, welche nöthig iſt, ihn auf den Areometergrad zu bringen, den er in guten Jahren zeigt.

Die Säuren, welche den Zucker in den Trauben begleiten, tragen weder zur Gährung noch zu der Qualität

des Weins etwas bei: Moſt, deſſen Säure neutraliſirt worden, wiederaufgelöſte Traubenmoscovade, gähren mit gleicher Lebhaftigkeit und geben vortrefflichen Wein. Von je her iſt man in Spanien gewohnt, Gyps zu den Trauben zu thun. Obgleich ich nicht Gelegenheit gehabt habe, die Wirkungen deſſelben zu unterſuchen, ſo mögte ich doch glauben, daß er bloß dazu diene, durch den darin gewöhnlich enthaltenen Kalk die Säuren zu ſättigen und zu fällen, um ſo mehr, als man in Afrika gerade zu Kalk nimt (Africa gypſo mitigat aſperitatem, nec non aliquibus ſui partibus, calce. Plinius). Die Säure, welche dem Wein angemeſſen iſt, die, abgeſehen von dem eigenthümlichen Gewürzhaften, allein den Bordeauxer Weinen, und einigen ihnen ähnlichen ſpaniſchen den Geſchmack giebt, iſt nicht die Aepfelſäure; es iſt Eſſigſäure, die eine gehörig geleitete Gährung zugleich mit dem ſpirituöſen Theile erzeugt, und die man den Weinen nicht entziehen oder ſie neutraliſiren könnte, ohne ſie ihrer Eigenthümlichkeit zu berauben und ſie mit Dingen zu verſetzen, welche ſie verſchlechtern würden. Anders iſt es hingegen mit den durch die Vegetation gebildeten Säuren, wie der Citronen-, Aepfel- und Weinſteinſäure: ſie hören auf, ein Gewürz zu ſeyn, wenn ſie vorwaltend ſind; und da der Fehler in den Weinen grüner Jahre eben im Uebermaße derſelben liegt, kann man ſie, dem Geſagten zu Folge, ohne Nachtheil für die Qualität des Weins fortnehmen. Auch ſelbſt in Jahren, wo der Zuckergehalt ſich nicht weit von dem in guten Jahren entfernt, könnte die Sättigung der Säure nicht anders als von ſehr vortheilhaftem Einfluß ſeyn, beſonders in den in Frankreich ſo ge-

wöhnlichen Weinbergen, deren ſchlechte Lage faſt imme[illegible] nur grüne Weine giebt.

Aber bei den rothen Weinen iſt in dieſer Hinſicht [illegible] Umſtand zu bemerken. Die rothe Farbe der Früchte [illegible] nicht die, welche ſie von Anfang haben, wie Morve[illegible] gut gezeigt hat. *) Letztere iſt von grünlicher Schat[illegible]rung; aber die in der Frucht befindlichen Säuren erhöh[illegible] ſie und theilen ihr die das Auge ergötzende Röthe m[illegible] Man überzeugt ſich davon ſogleich, wenn man den Sa[illegible] von Maulbeeren, Flieder und andern dergl. Früchten m[illegible] Kreide ſättigt: eine eben ſolche Veränderung erleidet au[illegible] der gefärbte Traubenſaft; aber in dem Maße, als [illegible] Gährung fortſchreitet, ſieht man die Farbe durch die ge[illegible]bildete Eſſigſäure ſich wieder beleben. Obgleich dieſe Sä[illegible]re überhaupt in allen Weinen vorhanden iſt, ſo ſchein[illegible] doch die Erzeugung derſelben nicht gleichzeitig mit dem ſp[illegible]rituöſen Theile zu beginnen, denn die erſten Perioden de[illegible] Gährung gehen vorüber, ohne daß die Feuillemortefarbe verſchwindet. Hat man daher dergleichen abgeſtumpften Moſt in einer Flaſche zur Gährung angeſtellt, ſo kann man mit Vergnügen das Anfangen und Fortſchreiten der Bildung dieſer Säure beobachten, die man, meiner Mei[illegible]nung nach, mit Unrecht als der guten Beſchaffenheit [illegible] Weine anzeigen und als ein Product anſieht, deſſen [illegible]dung immer erſt auf die des Alkohols folgt. Es ſche[illegible] nunmehr, daß von dem letztern, in dem Maße, als er [illegible]bildet, ein Antheil auch gleich Sauerſtoff anzieht und [illegible] dadurch zu Eſſigſäure wird.

---

*) [illegible] Scherer' [illegible]

Außer dem Vortheil alſo, den der Handel aus der Moscovade ziehen könnte, in ſo fern ſie als ſolche und zu Zucker angewandt würde, verſpricht ſie noch einen andern nicht minder wichtigen, in ſo fern ſie zu weinigen Getränken angewandt wird. Sie iſt zur Gährung ſo ſehr geneigt, daß man ſie nur in der vorigen Quantität Waſſer aufzulöſen braucht, um ſie, in angemeſſener Temperatur, zugleich in dieſelbe übergehen zu ſehen, was man in niedrigerer Temperatur durch ein wenig Hefe befördern kann. Ein Maß Moscovade in drei Maßen Waßer aufgelöſt, (welche Auflöſung, wie der Moſt der Arragontraube, am Areometer 17° zeigt,) giebt vier Maße Wein von der Farbe des Malaga, mit einem leichten Geſchmack nach gebratenem Obſt, und ſo reich und geiſtreich, wie der beſte Manchawein, ſo daß ihm weder das nordiſche Bier noch Meth an Güte und Stärke den Rang ſtreitig machen werden.

Die Traubenmoscovade, (die nämlich nach dem Vorigen noch mit dem Extractivſtoff und dem flüßigen Zucker verſehen iſt,) bietet alſo der nordiſchen Induſtrie ein Material dar, um alle Sorten von Weinen zu verfertigen, und vermittelſt ihrer wird man künftig in Sibirien ſich eben ſo leicht Wein machen können als im Königreich Valencia. Und welchen Vortheil bietet ſie nicht, bei der Leichtigkeit und Sicherheit ihres Transports, in Hinſicht auf die Bereitung von Branntwein dar? und wie viel beſſer würde nicht das Bier werden, wenn man der Würze einen Theil davon zuſetzte?

Thut man zu der [illegible] der [illegible] Güte von rothen Tr[illegible] [illegible]

wöhnlichen Weinbergen, deren ſchlechte Lage faſt immer nur grüne Weine giebt.

Aber bei den rothen Weinen iſt in dieſer Hinſicht ein Umſtand zu bemerken. Die rothe Farbe der Früchte iſt nicht die, welche ſie von Anfang haben, wie Morveau gut gezeigt hat. *) Letztere iſt von grünlicher Schattirung; aber die in der Frucht befindlichen Säuren erhöhen ſie und theilen ihr die das Auge ergötzende Röthe mit. Man überzeugt ſich davon ſogleich, wenn man den Saft von Maulbeeren, Flieder und andern dergl. Früchten mit Kreide ſättigt: eine eben ſolche Veränderung erleidet auch der gefärbte Traubenſaft; aber in dem Maße, als die Gährung fortſchreitet, ſieht man die Farbe durch die gebildete Eſſigſäure ſich wieder beleben. Obgleich dieſe Säure überhaupt in allen Weinen vorhanden iſt, ſo ſcheint doch die Erzeugung derſelben nicht gleichzeitig mit dem ſpirituöſen Theile zu beginnen, denn die erſten Perioden der Gährung gehen vorüber, ohne daß die Feuillemortefarbe verſchwindet. Hat man daher dergleichen abgeſtumpften Moſt in einer Flaſche zur Gährung angeſtellt, ſo kann man mit Vergnügen das Anfangen und Fortſchreiten der Bildung dieſer Säure beobachten, die man, meiner Meinung nach, mit Unrecht als der guten Beſchaffenheit der Weine entgegen und als ein Product anſieht, deſſen Bildung immer erſt auf die des Alkohols folgt. Es ſcheint vielmehr, daß von dem letztern, in dem Maße, als er ſich bildet, ein Antheil auch gleich Sauerſtoff anzieht und dadurch zu Eſſigſäure wird.

*) Decade philoſ. No. 11. P. 70. Scherer's A. Journal der Chemie, Bd. 2. S. 514. G.

Digitized by Google

Außer dem Vortheil alſo, den der Handel aus der Moscovade ziehen könnte, in ſo fern ſie als ſolche und zu Zucker angewandt würde, verſpricht ſie noch einen andern nicht minder wichtigen, in ſo fern ſie zu weinigen Getränken angewandt wird. Sie iſt zur Gährung ſo ſehr geneigt, daß man ſie nur in der vorigen Quantität Waſſer aufzulöſen braucht, um ſie, in angemeſſener Temperatur, ſogleich in dieſelbe übergehen zu ſehen, was man in niedrigerer Temperatur durch ein wenig Hefe befördern kann. Ein Maß Moscovade in drei Maßen Waſſer aufgelöſt, (welche Auflöſung, wie der Moſt der Arragontraube, am Areometer 17° zeigt,) giebt vier Maße Wein von der Farbe des Malaga, mit einem leichten Geſchmack nach gekochtem Obſt, und ſo reich und geiſtreich, wie der beſte Manchawein, ſo daß ihm weder das nordiſche Bier noch der Meth an Güte und Stärke den Rang ſtreitig machen werden.

Die Traubenmoscovade, (die nämlich nach dem Vorigen noch mit dem Extractivſtoff und dem flüſſigen Zucker verſehen iſt,) bietet alſo der nordiſchen Induſtrie ein Material dar, um alle Sorten von Weinen zu verfertigen, und vermittelſt ihrer wird man künftig in Sibirien ſich eben ſo leicht Wein machen können als im Königreich Valencia. Und welchen Vortheil bietet ſie nicht, bei der Leichtigkeit und Sicherheit ihres Transports, in Hinſicht auf die Bereitung von Branntwein dar? und wie viel beſſer würde nicht das Bier werden, wenn man der Würze einen Antheil davon zuſetzte?

Thut man zu der Auflöſung der Moscovade etwas Häute von rothen Trauben, ſo gährt ſie mit gleicher Leb-

haſtigkeit, und nimt dann mit der Farbe zugleich etwas adſtringirende Subſtanz auf, welche in mäßiger Menge als Würze und zur Erhaltung des Weins von großem Vortheil iſt.

Glauber, ein achtungswerther Chemiker des vorletzten Jahrhunderts, hat bereits in ſeinen Proſperitates Germaniae behauptet, daß, wenn man das Traubenmus in Gegenden verführe, denen die Natur den Weinſtock verſagte, ſie ſich ſelbſt ihre Weine bereiten könnten, indem man dem Mus, dieſer, wie er ſich ausdruckt, Wein-Quinteſſenz, die verdampfte Menge Waſſers wieder zuſetzte; welche Arbeit, wie er bemerkt, man nicht nur überall, ſondern auch, da das Mus ſich, ſo lange als man will, aufbewahren läßt, zu allen Jahrszeiten, vornehmen könnte.

Dieſe in der That ſinnreiche Idee hätte aber durch die Erfahrung geprüft und beſtätigt werden müſſen, was Glauber, ohne Zweifel zu ſehr auf die Grundſätze ſich verlaſſend, aus welchen ſie geſchöpft war, für überflüſſig gehalten zu haben ſcheint. Auch wurde ihm von Becher lebhaft, und ſelbſt auf eine etwas rauhe Art, widerſprochen, welcher, auf Verſuche, die ihn ein ganzes Jahr beſchäftigt hätten, ſich ſtützend, zeigte, daß auf Glauber's Verheißungen nicht viel zu bauen wäre. Er verſichert, daß der Moſt durch das Eindicken zu ſehr verändert würde und keiner Gährung mehr fähig wäre: Imo nulla arte amplius ad fermentationem duci poteſt.

Ich habe ſchon oben zu Glauber's Vertheidigung bemerkt, daß der Traubenzucker zwar allerdings durch die Reaction des Weinſteins und der übrigen Säuren des Mo-

Digitized by Google

ſtes mehr oder weniger afficirt werde, und daß er lange genug in einer Unthätigkeit blieb, die befürchten ließ, daß er ſeine Gährungsfähigkeit verloren habe; daß er aber doch zuletzt in Gährung kam, die man auch durch Zuſatz von etwas Hefen befördert. Ich habe ſelbſt jetzt dergleichen Wein, der ſehr geiſtreich iſt, und von der ſchwachen Brenzlichkeit ein Parfum beſitzt, das nicht ohne Annehmlichkeit iſt. Aber es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß in dem Theil von Deutſchland, wo Glauber arbeitete, in Gegenden, wo der doppelte Nachtheil Statt findet, daß die Trauben mit Weinſtein überladen und an Zucker arm ſind, da nach ſeiner Angabe 6 Tonnen Moſt zu einer Tonne Mus erfordert würden, letzteres nicht ſo geneigt zur Gährung ſeyn würde, als in warmen Ländern, wie vorzüglich in Spanien, wo der geringſte Saft gewöhnlich $\frac{1}{4}$ Zucker und nur ſehr wenig Säure enthält.

Uebrigens mögte ich glauben, ohne zwiſchen dieſen beiden Schriftſtellern eine Entſcheidung zu wagen, daß, wenn auch das Mus eben ſo leicht in Gährung zu gehen fähig wäre, als die Traubenmoscovade, man daſſelbe doch ſchwerlich vor Grünſpan bewahren könnte, weil der unabgeſtumpfte Moſt das Kupfer ſehr leicht angreift, und die daraus bereiteten Weine als Getränk nothwendig Mißtrauen einflößen müßten und nur zu Branntwein tauglich wären.

Aus dem Bisherigen läßt ſich leicht abnehmen, welche reiche Erwerbsquelle Spanien in dem Traubenzucker, der für ſo viele Zwecke anwendbar, in einem unermeßlichen Ueberfluß, und zu einem Preiſe zu haben iſt, weit unter dem eines jeden andern Zuckers, des Honigs, Getreides,

oder anderer Eßwaare, beſitzt, und welche Vortheile für das übrige Europa, durch die Verminderung des Bedarfs von indiſchem Zucker ꝛc., daraus fließen können.

3.

Zerlegung des Tabasheer; *)

von

Fourcroy und Vauquelin.

(Vorgeleſen den 22ſten Pluvioſe des Jahres 13.)

Ueberſetzt *) vom D. Meineke in Berlin.

Unter dieſem Namen kennt man eine weißliche Maſſe, die ſich zwiſchen den Knoten mehrerer Bambusarten bildet.

Macie, ein engliſcher Chemiker, hat dieſe Subſtanz zuerſt vor etwa 13 Jahren zergliedert, und gefunden, daß ſie hauptſächlich aus Kieſelerde beſteht.

Es wird ihrer in einem Briefe an Berthollet erwähnt, der im 15ten Bande der Annales de Chimie, Octobre 1791, ſteht. Es heißt daſelbſt auch, man habe dieſe Subſtanz ebenfalls in einem unweit London im Treibhauſe gezogenen Bambusrohre gefunden, die ſo hart geweſen ſey, daß ſie Glas ritzte.

---

*) Aus den Mémoires de l'Inſtitut des ſciences, lettres et arts. T. VI. à Paris chez Baudouin. 1806. Man ſehe eine vorläufige Notiz im N. a. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 231 u. 362. G.

Digitized by Google

Seitdem hat Niemand von dieſer in mancher Hinſicht ſo merkwürdigen Subſtanz geſprochen, *) wahrſcheinlich weil ſie ſo ſelten iſt. Aber Humboldt und Bonpland, denen alle Zweige der Naturgeſchichte ſo viele neue Reichthümer verdanken, haben uns Gelegenheit gegeben, die chemiſchen Reſultate Macie's zu wiederholen und zu beſtättigen.

Der Tabaſheer, welchen uns dieſe Gelehrte mitgetheilt haben, kömmt von einer Bambuſa, die auf der Abendſeite von Pichincha, einer Cordillere der Andes, wächſt. Er hat folgende Eigenſchaften: die Farbe iſt milchweiß, Geruch und Geſchmack ſind daran nicht zu bemerken; ein Theil deſſelben iſt körnig und glänzend, wie kryſtalliſirt, ein anderer bildet kleine unregelmäßige Maſſen, die den Bruch und die Halbdurchſichtigkeit getrockneter Alaunerde haben. Er enthält einige Reſte von dem Gewächs, woraus er gewonnen iſt.

Auf glühenden Kohlen wird er ſchwarz und verbreitet einen ſtechenden Rauch, der die Gegenwart eines Pflanzenſtoffs anzeigt.

Waſſer löſet nur ſehr wenig davon auf; durchs Kochen damit wird er etwas gelblich, und läßt nach dem Abdampfen eine kaum merkliche Spur von Alkali zurück.

Die Salpeterſäure löſet mehr davon auf: 1 Gramm Tabaſheer verlor durchs Kochen mit verdünnter Salpeter-

*) Man ſehe jedoch Davy's ſehr umfaſſende Unterſuchungen über den anderweitigen Kieſelgehalt dieſer und verwandter Gewächſe in Scherer's A. Journ. d. Chem. Bd. 3. S. 75 u. f., wo auch frühere Beobachtungen über den Kieſelgehalt der Gewächſe geſammelt ſind. G.

ſäure 25 Centigrammen, und die Auflöſung gab durchs Abdampfen einen gelblichen aufgebläheten Rückſtand, von ſtechendem und bitterm Geſchmack. Dieſer Rückſtand, mit Alkohol abgeſpült, ließ ſehr wenig einer braun gefärbten Subſtanz zurück, die auf Kohlen wie Salpeter verpuffte, und in der That auch nichts anders war.

Der zum Ausſüßen gebrauchte Alkohol gab ſalpeterſauren Kalk, der von einem durch die Salpeterſäure gelb gewordenen Pflanzenſtoff gefärbt war.

Der von der Salpeterſäure unaufgelöſt gebliebene Rückſtand wurde, nachdem durch gelinde Calcination die Pflanzenreſte zerſtört waren, mit 2 Theilen Kali und eben ſo viel Waſſer vermiſcht, worin er ſich, ohne Beihülfe äußerer Wärme, ſehr ſchnell und gänzlich auflöſte. Dieſe Auflöſung geſchah mit vieler Wärmeentwickelung. Sie wurde mit Waſſer verdünnt, mit Salzſäure überſättiget, und in gelinder Wärme zur Trockne verdampft. Der mit vielem Waſſer ausgewaſchene Rückſtand gab 7 Decigrammen völlig weißer und reiner Kieſelerde.

Das zum Ausſüßen dieſer Kieſelerde angewandte Waſſer enthielt weiter gar keine andere Erde. Die Salpeterſäure hatte alſo alle fremde Beimiſchung der Kieſelerde aufgelöſt.

Der Tabaſheer aus den Andes-Gebirgen beſtand alſo aus etwa 0,70 Kieſelerde und 0,30 Kali, Kalk und Waſſer, wovon man noch einige Hunderttheile für die Pflanzenreſte abrechnen muß.

Denkt man über die Beſchaffenheit des Tabaſheer und über den Zuſtand der darin enthaltenen Kieſelerde nach, ſo kann man vernünftiger Weiſe wohl nicht daran zweifeln,

Digitized by Google

daß dieſe Erde im aufgelöſten Zuſtande in das Gewächs komme und ſich nachher in kryſtalliniſcher Geſtalt in den Höhlen des Bambusrohres abſetze.

Da man nun aber auch noch beträchtliche Spuren von Kali in dem Tabaſheer antrifft, läßt ſich da nicht annehmen, daß dies das Mittel ſey, deſſen ſich die Natur zum Auflöſen und Uebertragen der Kieſelerde in das Gewächs bediente? Eine Unterſuchung des Bodens, worauf das Bambusrohr wächſt, hätte dies aufklären können. *) Gewiß iſt, daß ſich die Kieſelerde des Tabaſheer eben ſo in Alkalien auflöſet, als jede andere aus einer Auflöſung abgeſchiedene und gelinde getrocknete.

Da aber das im Tabaſheer noch vorhandene Kali zur Auflöſung der Kieſelerde nicht hinreicht, ſo wird man fragen, wo das übrige geblieben ſey; wir würden darauf antworten, die während der Vegetation entſtandene Kohlen- und Eſſigſäure möge es abgeſchieden und aus der Pflanze ganz fort- oder in andere Theile derſelben geführt haben.

Auch iſt der Kalk und das Kali ſehr innig mit der Kieſelerde verbunden; denn der Tabaſheer brauſet mit Säuren nicht auf, was ſonſt gewiß geſchehen würde, da jene Subſtanzen im ungebundenen Zuſtande die Kohlenſäure aus der Atmoſphäre ſehr ſtark anziehen.

---

*) Ob die Erde in dem Londoner Treibhauſe (vgl. oben) wohl mehr kaliſche Kieſelauflöſung enthalten haben mag, wie irgend eine andere? G.

4.
Ueber Salzſäure und Natron durch Galvanismus aus Waſſer.

I.
Drei Briefe
von
William Peel zu Cambridge an Alexander Tilloch
über
die Bildung des ſalzſauern Natrums durch galvaniſche Waſſerzerſetzung.

Erſter Brief. *)

Cambridge am 23ſten April 1805.

Ich ergreife dieſe Gelegenheit, Nachſtehendes in Ihrem Magazin dem Publicum vorzulegen, wenn Sie anders glauben, daß es einen Platz darin einzunehmen verdiene.

Ich nahm ungefähr eine Pinte deſtillirten Waſſers, zerſetzte es bis zur Hälfte durch Galvanismus und dampfte die andere Hälfte ab, wobei denn etwas weniges Salz auf dem Boden des Glaſes zurückblieb, welches, wie die Unterſuchung auswies, ſalzſaures Natrum oder Kochſalz war. Zur Anſtellung dieſes Verſuchs wurde ich dadurch bewogen, daß ich wußte, daß, wenn Waſſer durch Gal-

*) Ueberſetzt aus Tilloch's Philoſophical Magazine, Vol. 21. (April 1805.) p. 279. 280. H.

vanismus zerſetzt wird, es an dem einen Draht alkaliſche und an dem andern ſaure Eigenſchaften annimt. Wird dabei wirklich ein Alkali und eine Säure gebildet, ſo, ſchloß ich, muß durch die Zerſetzung von einem großen Quantum Waſſer eine kleine Menge irgend eines Neutralſalzes erhalten werden, wie es ſich auch wirklich ſo fand, als der Verſuch angeſtellt wurde. Das Salz konnte vor dem Verſuch nicht in dem Waſſer enthalten geweſen ſeyn, da ich alle Vorſicht, es vollkommen rein zu erhalten, angewandt hatte.

Ich ſcheute die Mühe nicht, dieſen Verſuch, obgleich er ſehr langweilig iſt, zu wiederholen, und erhielt wiederum ganz daſſelbe Reſultat.

Glauben Sie, daß Vorſtehendes dem Publicum vorgelegt zu werden verdient, ſo werde ich Ihnen noch einige andere galvaniſche Verſuche, mit denen ich gegenwärtig beſchäftiget bin, mittheilen, begleitet mit einigen Bemerkungen über den gegenwärtigen Verſuch, von denen ich hoffe, daß ſie einiges Licht über dieſen Gegenſtand verbreiten werden.

W. Peel.

N. S. Einer meiner Freunde benachrichtigt mich ſo eben, daß er meinen Verſuch angeſtellt habe, und daß ihm die Darſtellung des Salzes gelungen ſey. *)

---

*) Ich werde mit Vergnügen die Mittheilungen, zu denen Herr Peel uns Hoffnung macht, aufnehmen. Seine intereſſanten Verſuche können vielleicht einiges Licht über die Zuſammenſetzung des Natrums und über das Radical der Salzſäure verbreiten, welche Entdeckungen ohne Zweifel von der größten Wichtigkeit ſeyn würden. Ich erlaube mir, ihm den Vorſchlag zu machen, daß es das

Digitized by Google

W. Peel's zweiter Brief über dieſen Gegenſtand mit Bemerkungen von Tilloch. *)

Ich habe im letzten Bande dieſes Magazins S. 279. den Leſern einen Brief von Herrn Peel zu Cambridge über die Bildung des ſalzſauren Natrums durch die galvaniſche Waſſerzerſetzung vorgelegt, und dieſe Mittheilung als außerordentlich wichtig dargeſtellt, und geſagt, daß Verſuche der Art vielleicht zu einiger Kenntniß der Zuſammenſetzung des Natrums und des Radicals der Salzſäure führen könnten.

Herrn Peel's Brief wurde am 23ſten April geſchrieben und ſchon im Aprilheft bekannt gemacht. Mit vielem Vergnügen habe ich nachher gefunden, daß meine Vermuthung einigermaßen durch Cuvier's Bericht von den Arbeiten der mathematiſchen und phyſikaliſchen Klaſſe des National-Inſtituts vom 20ſten Jun. 1804 bis zum 20ſten Jun. 1805, der am 25ſten deſſelben Monats bekannt gemacht wurde, beſtätiget iſt. Ein Artikel dieſes

---

Intereſſe der Unterſuchung noch vermehren würde, wenn er ſich die Mühe geben wollte, das Waſſer zu einem ſeiner Verſuche aus ſeinen Elementen, Hydrogen und Oxygen, zuſammenzuſetzen. Das auf dieſe Art erhaltene Waſſer würde wahrſcheinlich, wegen der Schwierigkeit, das richtige Verhältniß der beiden Gasarten zu treffen, ſäuerlich ſeyn, (wenigſtens habe ich es nie anders geſehen, wenn es auf dieſe Art erhalten war.) In dieſem Falle müßte die freie Säure ſorgfältig geſättiget werden, und dazu ein anderes Alkali als Natrum, oder eine Erde, angewandt werden, worauf dann das Waſſer von dem Neutralſalz überdeſtillirt werden müßte.

A. T.

*) Eben daſelbſt Vol. 22. (Jul. 1805.) P. 152—155. H.

Digitized by Google

Berichts meldet, daß Pachiani zu Piſa das Radical der Salzſäure entdeckt habe, welches nach ſeiner Meinung Hydrogen ſeyn ſoll. Durch die Entziehung eines Antheils Oxygen aus Waſſer, vermittelſt der galvaniſchen Säule, behauptet er, daſſelbe in oxygenirte Salzſäure verwandelt zu haben, und daß „Salzſäure folglich Hydrogen im Minimum der Oxydation, *) oxygenirte Salzſäure Hydrogen im mittlern Zuſtande, und Waſſer Hydrogen im Maximum der Oxydation ſey."

Der nachſtehende Brief, der ſchon für unſer letztes Heft beſtimmt war, aber dazu zu ſpät in unſere Hände kam, wird hoffentlich unſere phyſikaliſchen Leſer eben ſo ſehr intereſſiren, als Herrn Peel's frühere Mittheilung. Der Erfolg dieſes neuen Verſuchs iſt, was die Salzſäure betrifft, derſelbe, wie im vorigen; nur wurde dies Mahl ein anderes Alkali erhalten, welches für die ſchon einige Zeit in Umlauf gebrachte Vermuthung ſpricht, daß alle Alkalien nicht weſentlich von einander verſchieden ſind.

Cambridge am 4ten Jun. 1805.

Meinem Verſprechen zu Folge ſchreibe ich Ihnen dieſen zweiten Brief, dem ich eine ähnliche günſtige Aufnahme, wie dem erſten, wünſche. Erlauben Sie mir die Verſicherung, daß ich Ihnen um ſo mehr für die Mittheilung Ihrer Ideen über dieſen Gegenſtand danke, da ſie mich zu folgender Entdeckung geführet haben.

---

*) Ich mache hierbei die Bemerkung, daß es ſchon Girtanner behauptet hat, daß Hydrogen das Radical der Salzſäure ſey, und daß dieſe Säure weniger Oxygen als das Waſſer enthalte.

Digitized by Google

Als ich, um meinen frühern Verſuch zu wiederholen, die Darſtellung des Waſſers aus ſeinen Elementen unternahm, fand ich, daß, wenn das Oxygen- und Hydrogengas ganz rein iſt und in dem gehörigen Verhältniß angewandt wird, kein Rückſtand von Luft zurückbleibt, und das gebildete Waſſer nicht im mindeſten ſäuerlich iſt. Wurde der Prozeß aber nicht ſehr ſorgfältig angeſtellt und irgend eine Vorſicht dabei vernachläſſiget, ſo war das erhaltene Waſſer, von der darin enthaltenen Salpeterſäure, ſäuerlich.

Ich ſättigte das ſo erhaltene ſäuerliche Waſſer mit Kalk, deſtillirte es über und zerſetzte es dann auf die in meinem vorigen Briefe beſchriebene Art durch den Galvanismus.

Ich glaubte nicht, daß die Anwendung von ſo dargeſtelltem Waſſer den geringſten Unterſchied in das Reſultat des Verſuchs bringen würde; da Sie aber beſtimmt den Wunſch geäußert hatten, den Verſuch auf dieſe Art angeſtellt zu ſehen, ſo unternahm ich von neuem dieſen, in ſeinem Reſultat intereſſanten, in der Anſtellung aber langweiligen, Verſuch.

Bei der Unterſuchung des Rückſtandes fand ich nun zu meinem großen Erſtaunen, daß kein ſalzſaures Natrum, ſondern ſalzſaures Kali gebildet war.

Ich geſtehe, daß ich mich über eine Erklärung dieſes Erfolgs ſehr verlegen fühle, und ich werde auch keinesweges eine davon zu geben verſuchen. Alles, was ich darüber ſagen kann, iſt, daß ſo wohl dieſer als der vorhergehende Verſuch mit der größten Sorgfalt und Genauig-

Digitized by Google

keit, deren ich fähig bin, angeſtellt iſt. Vielleicht ſind Sie oder irgend einer Ihrer Leſer durch größern Scharfſinn im Stande, irgend einen Wink, der zu einer genügenden Erklärung dieſes Phänomens führen könnte, zu geben.

W. Peel.

Wir ſind überzeugt, daß unſere Leſer Herrn Peel darin beiſtimmen werden, daß der angegebene Erfolg ſehr ſonderbar iſt. Vielleicht ſind einige geneigt, anzunehmen, daß entweder in dieſem oder bei dem im vorigen Briefe beſchriebenen Verſuche irgend ein Verſehen ſtatt gefunden habe; bis indeß jemand, der eben ſo viel Aufrichtigkeit und Geduld als Herr Peel beſitzt, beweiſt, daß ſeine Verſuche falſch ſind, werde ich ihre Genauigkeit nicht bezweifeln. *)

Ich erlaube mir darüber die Vermuthung, daß der Erfolg vielleicht dadurch, daß Waſſer aus verſchiedenen Quellen, oder über verſchiedene Subſtanzen deſtillirt, angewandt wird, abgeändert werden könne, und eben dieſer Argwohn veranlaßte uns, Herrn Peel die Wiederholung des Verſuchs unter abgeänderten Umſtänden zu empfehlen.

Ich möchte bei dieſer Gelegenheit in Erinnerung bringen, daß ſchon Guyton die Vermuthung aufgeſtellt ha-

*) Wir wünſchten, daß Herr Peel die Mittel und Methoden, die er anwandte, um ſich von der Natur der erhaltenen Producte zu überzeugen, angegeben hätte. Wir ſind überzeugt, daß dieſe Nachricht, als ein Zuſatz zu dem, was er ſchon mitgetheilt hat, unſern Leſern würde willkommen geweſen ſeyn. T.

Digitized by Google

be, daß Kali aus Kalk und Hydrogen beſtehe. In dem gegenwärtigen Fall war Kalk zum Sättigen der im Waſſer enthaltenen Säure angewandt worden; und obgleich das Waſſer von dem Kalk abdeſtillirt wurde, ſo ſcheint es uns doch nicht unmöglich zu ſeyn, daß deſſen ungeachtet eine ſehr geringe Menge Kalk mit übergeriſſen ſey. Wäre Guyton s Meinung anders gegründet, ſo würde es ſehr wahrſcheinlich meine Vermuthung gleichfalls ſeyn. Das Hydrogen würde das Waſſer bei ſeiner Zerſetzung hergegeben haben.

Ueber die Natur des Rückſtandes, der bei der Deſtillation des von Herrn Peel zu ſeinem erſten Verſuch angewandten Waſſers zurückblieb, ſind wir nicht unterrichtet, das heißt, wir wiſſen nicht, was für Subſtanzen in dem zur Deſtillation angewandten Quellwaſſer aufgelöſt waren. Es würde ſehr merkwürdig ſeyn, wenn es ſich ſollte erweiſen laſſen, daß darin Talk enthalten geweſen wäre, wodurch denn eine andere Guyton'ſche Meinung, daß Natrum aus Talk und Hydrogen beſtehe, einige Wahrſcheinlichkeit mehr erhalten würde. *) Denn alsdann würde man bloß anzunehmen haben, daß bei der Deſtillation des Waſſers etwas Talk mit übergeführt ſey, wovon, unter Begünſtigung der übrigen Umſtände, eine ſehr kleine Menge hinreichend ſeyn würde, die Art des ſich bildenden Alkali zu beſtimmen.

Sollte vielleicht das Reſultat dadurch abgeändert worden ſeyn, wenn das im letzten Verſuch angewandte ſäuer-

---

*) Guyton's Meinung und Verſuche ſind bekannt aus Scherer's Journal der Chemie, Bd. 5. S. 506; vergl. mit Darracq's, ebend. Bd. 8. S. 524. G.

liche Waſſer per ſe, oder über irgend eine andere Subſtanz als Kalk, deſtillirt worden wäre? Aus Herrn Peel's Verſuchen ſcheint es außerordentlich wahrſcheinlich, daß ſehr kleine, und ſcheinbar unmerkliche, Verſchiedenheiten in der Anſtellungsart ſolcher Verſuche die Bildung ſehr verſchiedener Subſtanzen veranlaſſen können.

Es ſcheint ferner überaus wahrſcheinlich, daß einige von den bei dem gegenwärtigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe für einfach gehaltenen Stoffen, z. B. Oxygen, Hydrogen und Azot, in der That zuſammengeſetzt ſind, und daß alſo, dieſes angenommen, die Bildung von einem oder dem andern dieſer Stoffe unter Umſtänden Statt finden könnte, unter welchen man ihre Gegenwart oder Bildung nicht hätte erwarten ſollen; wodurch dann den in Anfrage ſtehenden ähnliche Reſultate herbei geführt werden könnten.

Der Gegenſtand iſt überaus intereſſant, und wir hoffen, daß Herr Peel, und andere Phyſiker, ihm die Aufmerkſamkeit zu ſchenken fortfahren werden, die er wegen ſeiner Wichtigkeit zu fordern ſcheint.

W. Peel's dritter Brief über denſelben Gegenſtand. *)

Cambridge am 20ſten Dec. 1805.

Das Intereſſe für meine Verſuche und die günſtige Aufnahme, die ſie bei Ihnen gefunden haben, macht mir nicht wenig Vergnügen.

Ich habe gegenwärtig die Ehre, Ihnen zu melden,

*) Ebendaſelbſt (Vol. 23. Decemb. 1805. P. 257.—259. H.

Digitized by Google

daß ich ſeit meinem letzten Briefe vom 4ten Junius (Philoſ. Mag. Vol. XXII. p. 153) einige Muße gefunden habe, die ich, ſo viel es mein Geſundheitszuſtand erlaubte, zur weitern Unterſuchung des Gegenſtandes, worüber ich mich damals mit Ihnen unterhielt, verwandt habe.

In meinem erſten Briefe vom 23ſten April gab ich Ihnen eine kurze Nachricht davon, daß ich, nachdem ich von einer ganzen Pinte deſtillirten Waſſers ungefähr die Hälfte zerſetzt hatte, in dieſem Rückſtande ein kleines Quantum ſalzſauren Natrums gefunden. In meinem Briefe vom 4ten Junius meldete ich Ihnen, daß ich bei der Wiederholung dieſes Verſuchs mit Waſſer, welches durch Verbrennung von Hydrogen mit Oxygengas gebildet war, und das, um es von der freien Salpeterſäure, womit es verunreiniget war, zu befreien, mit Kalk geſättiget und dann deſtillirt wurde, ſtatt des ſalzſauren Natrums, wie im vorigen Verſuch, ſalzſaures Kali erhielt.

Die Verſuche, mit denen ich mich ſeitdem beſchäftiget habe, hatten zum Gegenſtande:

Erſtens auszumitteln, ob die Abweichungen in dem Reſultate der vorhin erwähnten Verſuche von dem, bei dem zweiten Verſuch vor der Deſtillation zum Neutraliſiren des Waſſers angewandten, Kalk abzuleiten ſey.

Zweitens auszumachen, ob die in dem rückſtändigen Waſſer vorkommenden Salze, oder einer ihrer Beſtandtheile, von der galvaniſchen Batterie, durch die Dräthe hindurch geleitet, herkomme.

Um den erſten Punct auszumachen, änderte ich

den Verſuch durch die Anwendung von Waſſer, welches unter verſchiedenen Umſtänden deſtillirt war, ab.

Erſter Verſuch. Das in dieſem Verſuche angewandte Waſſer war von Waſſer, welches Kalk enthielt, überdeſtillirt worden. Ein Theil davon wurde auf die vorhin angegebene Art zerſetzt. Das rückſtändige Waſſer lieferte ſalzſaures Kali.

Zweiter Verſuch. Waſſer, welches Talk enthielt, überdeſtillirt und auf dieſelbe Art zerſetzt. Das Reſultat war ſalzſaures Natrum.

Dritter Verſuch. Zu dieſem Verſuche wurde zwei Mahl deſtillirtes Schneewaſſer angewandt. Das Reſultat war ſalzſaures Natrum.

Vierter Verſuch. Es wurde über Baryt deſtillirtes Waſſer angewandt. Das Reſultat war gleichfalls ſalzſaures Natrum.

Das zu dem in meinem erſten Briefe beſchriebenen Verſuche angewandte Waſſer war von meinem gewöhnlich gebrauchten Pumpenwaſſer überdeſtillirt. Ich habe das Waſſer aus dieſer Pumpe nicht ſelbſt analyſirt, aber einer meiner Freunde war ſo gefällig, die Mühe zu übernehmen. Er konnte aber nicht den mindeſten Talkgehalt darin entdecken. In dem vorhin angeführten Verſuche, wozu über Talk deſtillirtes Waſſer angewandt wurde, erhielt ich zwar ſalzſaures Natrum; da ich aber daſſelbe Reſultat bei deſtillirtem Schneewaſſer, und über Baryt deſtillirtem Waſſer, erhielt, ſo ſchließe ich, daß die Natrumbildung nicht mit der Gegenwart von Talk zuſammenhänge. Zur Kalibildung hingegen ſcheint die Gegenwart des Kalks weſentlich zu ſeyn, und bei der Deſtillation, wie

Sie vermuthen, etwas Kalk mit überzugehen, worauf man ſchwerlich ſonſt würde gekommen ſeyn, *) und was wahrſcheinlich ein Grund iſt, daß bei ſcheinbar auf eine ähnliche Art angeſtellten chemiſchen Unterſuchungen oft ſo verſchiedene Reſultate erhalten wurden.

Um den zweiten Punct zu entſcheiden, nämlich ob die in dem rückſtändigen Waſſer gefundenen Salze oder einer ihrer Beſtandtheile von der galvaniſchen Batterie, durch die leitenden Dráhte hindurch, herkommen könne, ſtellte ich den vorhergehenden ähnliche Verſuche ſo an, daß ich zur Zerſetzung von deſtillirtem Waſſer ſtatt der galvaniſchen Batterie eine ſtarke Electriſirmaſchine anwandte. Das Reſultat wich aber nicht im mindeſten von dem durch das Vorhergehende ausgemachten ab.

---

*) Winterl hat dieſe Flüchtigkeit des Kalks angezeigt, wobei dieſer aber, nach ihm, in ſeiner Reaction verändert iſt. Kürzlich iſt auch von Prouſt, (beiläufig in ſeiner Abhandlung über den Traubenzucker, Annales de Chimie, (Mars 1806.) T. LVII. P. 266 — 267.) eine Beobachtung über die Flüchtigkeit des Kalks, und ſeine Auflöslichkeit in Weingeiſt, (die ſich an die des Baryts in demſelben anreihe, und die Analogie, nach welcher Fourcroy die Erden zu den Alkalien gebracht, vermehre.) Er deſtillirte 25 Pfund rothen Manchaweins mit ein paar Finger voll gelöſchtem lebendigen Kalk, womit er die Abſicht hatte, gleich bei der erſten Deſtillation ein von Eſſig freies Deſtillat zu erhalten, das ſonſt immer damit verunreinigt iſt. Aber der erhaltene Spiritus hatte einen ſo ſtarken Geruch und Geſchmack nach Kalk, daß es ihn überraſchte. Der Alkohol enthielt in der That davon, wie alle Reagentien zeigten, und das Vorhandenſeyn deſſelben war ſo wenig das Reſultat unbemerkter Umſtände, daß der Alkohol bei nochmahliger gelinder Deſtillation unverändert wieder überging. Nach einem Zeitraume von 3 Jahren noch hatte ſich dieſer Alkohol nicht geändert: er fällete Metallauflöſungen und Sauerkleeſäure und machte geröthetes Lackmuspapier wieder blau. G.

Digitized by Google

Ich bin gegenwärtig mit einem Verſuch, die Kalibildung betreffend, beſchäftiget; da ich aber wünſche, daß dieſer Brief, den ich eilend niederſchreibe, Ihnen noch zur rechten Zeit zukomme, um in das Heft für dieſen Monat aufgenommen zu werden, ſo kann ich das Reſultat nicht abwarten. Sollte der Verſuch gelingen, ſo werde ich Sie davon ſo bald als möglich benachrichtigen. *)

2.
Schreiben
von
William Henry zu Mancheſter an Tilloch
über
die Bildung der Salzſäure durch Galvanismus. **)

Die ſehr wichtige von Herrn Peel zu Cambridge im Aprilheft Ihres Magazins angekündigte Entdeckung iſt vor kurzem durch den Prof. Pacchiani zu Piſa beſtätiget worden, der, völlig unbekannt mit den in England angeſtellten Verſuchen, durch Anwendung deſſelben Mittels ähnliche Reſultate erhalten hat. Indeß weichen doch der engliſche und italiäniſche Chemiker darin bedeutend von einander ab, daß Herr Peel durch die Durchlei-

---

*) In Tilloch's Philoſ. Mag. Februarheft 1806. S. 91. beſtätiget A. B. Hortentz, ohne alle nähere Angaben, die Peel'ſchen Verſuche über die Bildung des ſalzſauern Natrum und Kali. Am verdächtigſten bleibt indeß wohl die Bildung von ſalzſaurem Natrum durch die Wirkung einer Electriſirmaſchine H.

**) Ebendaſelbſt Vol. 22. (Jul. 1805.) P. 183—186. H.

tung eines ununterbrochenen Stroms des galvaniſchen Fluidums durch Waſſer ſalzſaures Natrum, Pachiani hingegen, der einen unterbrochenen Golddraht dazu anwandte, ſalzſaures Gold erhielt. Dieſe Verſuche müſſen nothwendiger Weiſe die lebhafteſte Theilnahme bei einem jeden Chemiker erregen, begleitet von einer ängſtlichen Erwartung, wie dieſer Verſuch in den Händen anderer Experimentatoren ausfallen werde. Aus dieſem Grunde theile ich Ihnen Nachſtehendes mit, obgleich es nicht ganz entſcheidend iſt, mit der Bitte, daß Sie es unterdrücken, wenn Ihnen von anderswoher etwas Genügenderes darüber ſollte zugekommen ſeyn.

Der Apparat, den ich anwandte, war von der Art wie er einem jeden für dieſelbe Abſicht einfallen würde nämlich eine 4½ Zoll lange und 0,35 weite Glasröhre, in welcher zwei Platinſtreifen, (die von einer Platte, die ich ſchon vor langer Zeit von Herrn Tennant erhielt abgeſchnitten waren,) durch Korke befeſtiget waren. Die beiden Enden der Platinſtreifen befanden ſich in einer gehörigen Entfernung von einander. Beim Anfange des Verſuchs betrug das Waſſer zwei Drachmen und es wurde durch ein 6 Tage langes Durchſtrömen, (zum Theil wahrſcheinlich durch Verdunſtung, obgleich alles ſorgfältig mit Pappe zugedeckt war,) ſo weit vermindert, daß ein halber Zoll in der Röhre leer war. Das angewandte Waſſer war vorher auf das ſorgfäſtigſte gereinigt, zuerſt durch eine gewöhnliche Deſtillation, und dann durch eine zweite, nachdem zuvor ſalpeterſaures Silber zugeſetzt worden. Nach der Beendigung des Verſuchs fand ſich, daß das Waſſer beim Zugießen von ſalpeterſaurem Silber in weni-

gen Secunden getrübt wurde, und daß es dem Lichte ausgeſetzt, die gewöhnliche Farbenänderung, die die Gegenwart der Salzſäure anzeigt, erlitt. Um auszumachen, ob ſalzſaures Platin zugegen war, goß ich zu einer Portion eine Auflöſung von ſalzſaurem Ammonium und zu einer andern kohlenſaures Natrum, es erfolgte aber kein Niederſchlag, was indeß auch von dem ſehr verdünnten Zuſtand der Auflöſung herkommen konnte, und ich war daher im Begriff, das übrige zu weitern Verſuchen abzudampfen, als unglücklicher Weiſe der ganze Reſt durch einen Zufall verloren ging.

Bei der Wiederholung dieſes Verſuchs muß man ſorgfältig eine Vorſicht, die leicht überſehen wird, beobachten, daß nämlich das angewandte Waſſer nie mit den Fingern des Experimentators in Berührung komme; denn an der Haut wird, wie ich gefunden habe, beſtändig eine Menge ſalzſaures Natrum und vielleicht auch etwas weniges ſalzſaures Ammonium ausgeſondert. Man kann ſich davon leicht überzeugen, wenn man die Veränderungen beobachtet, die ſalpeterſaures Silber in reinem deſtillirten Waſſer, nachdem man es in die hohle Hand gegoſſen hat, hervorbringt, oder wenn man oft eine Glasröhre mit deſtillirtem Waſſer in einem gleichfalls mit deſtillirtem Waſſer angefüllten Glaſe mit dem Daumen oder Finger umkehrt, da dann das Waſſer von ſalpeterſaurem Silber niedergeſchlagen wird. In der Idee, daß die Korkſtöpſel einiges Kochſalz hergegeben haben könnten, goß ich zu reinem Waſſer, worin Korkſtöpſel 24 Stunden lang eingeweicht waren, ſalpeterſaures Silber: ſtatt aber milchicht zu werden, was hätte erfolgen ſollen, ging die Farbe

der Flüſſigkeit, die allmählig immer dunkler wurde, in die des Portweins über, und die färbende Materie blieb aufgelöſt, ſtatt wie ſalzſaures Silber niederzufallen. In künftigen Verſuchen über die Bildung der Salzſäure wird man daher einen Apparat anwenden müſſen, wobei das Waſſer weder mit den Fingern noch mit den Korkſtöpſeln in Berührung kommt. Zum Durchſtecken der Metalldrähte werden durchbohrte Glasſtöpſel, wovon der eine eine weitere Oeffnung hat, damit das Waſſer, ſo wie die Gasarten ſich bilden, ausweichen kann, brauchbar ſeyn. Es iſt ferner zu wünſchen, daß das angewandte Waſſer gut von Luft befreiet ſey, und daß der Zutritt der atmoſphäriſchen Luft abgehalten werde; denn außerdem würde, wenn Salzſäure erzeugt würde, noch zu beweiſen bleiben, daß das Azot kein Beſtandtheil derſelben ſey; eine Vermuthung, die durch die außerordentlich kleine Menge von Salzſäure, die bei meinem Verſuche gebildet zu werden ſchien, beſtättiget wird. Denn wenn das Waſſer alle Elemente der Salzſäure enthielte, und weiter nichts zu ſeiner Verwandlung erfordert würde, als Abänderung ihrer Verhältniſſe zu einander, ſo ließe ſich durch den Galvanismus eine beträchtlichere und weniger zweideutige Bildung von Salzſäure erwarten. Ein anderer Umſtand, der auf die Gegenwart des Azots in dieſer Säure hindeutet, iſt, daß Keir in der Flüſſigkeit, die er durch das Verpuffen von unreinem Hydrogen und Oxygengas in verſchloſſenen kupfernen Gefäßen erhielt, neben der Salpeterſäure auch etwas weniges Salzſäure fand, (ſiehe Keir's dictionary of Chemiſtry, p. 119.)

Wenn man bedenkt, daß einer der genaueſten und be-

rühmteſten Chemiker der gegenwärtigen und Vorzeit durch die bloße Vernachläſſigung eines ſcheinbar unbedeutenden Umſtandes an eine von ihm bewirkte Syntheſis der Salzſäure zu glauben verleitet wurde, *) ſo wird keiner die angegebenen Vorſichtsmaaßregeln für unbedeutend halten. Die Quelle der Täuſchung in dem angedeuteten Falle zeigt, wie unmerklich ſich diese Säure durch die angewandten Materialien in unſere Verſuche eindrängt und Unzuverläſſigkeit in ihre Reſultate bringt.

Mancheſter am 23ſten Julius 1805.

William Henry.

3.
Nachricht
von den Verſuchen, die die galvaniſche Geſellſchaft über Pacchiani's angebliche Salzſäurebildung angeſtellt hat;
mitgetheilt
von
Riffault. **)

So bald die galvaniſche Geſellſchaft von dem Vorgeben Pacchiani's, dadurch, daß er dem Waſſer einen

---

*) Berthollet's Irrthum entſtand nämlich dadurch, daß er mit Salzſäure verunreinigte Eiſenfeil anwandte, wovon ſie nur durch wiederholtes Waſchen mit deſtillirtem Waſſer befreiet werden kann, und die ſelbſt in der abſichtlich zu dieſem Verſuch friſch gemachten Eiſenfeil enthalten war. Annales de Chimie, Tom. XXXIX. Pag. 15. 16. Hy.

**) Aus den Annales de Chimie, Tom. LVI. (No. 167. Brumaire an XIV.) P. 152—160. H.

Digitized by Google

Antheil ſeines Oxygens entzogen habe, Salzſäure erhalten zu haben, unterrichtet war, war es ihre erſte Angelegenheit, electriſche und galvaniſche Verſuche anzuſtellen, um dieſe für die Fortſchritte der Wiſſenſchaft ſo wichtige Entdeckung, wenn ſie ſich beſtätigen ſollte, zu beglaubigen. Die Geſellſchaft erhielt Pacchiani's Brief vom 9ten Mai 1805 an Pignotti, worin er ſeine erhaltenen Reſultate bekannt macht, ohne ſich aber näher auf die Anſtellungsart und Folge ſeiner Verſuche einzulaſſen. Sie fand, daß Pacchiani bloß die galvaniſche Säule angewandt habe, und ſie entſchloß ſich daher, daſſelbe Agens auf diejenige Art anzuwenden, die ihr die vortheilhafteſte ſchien und vor allen geeignet, Reſultate, wogegen ſich am wenigſten einwenden ließe, zu geben. Zwei ihrer Verſuche haben Reſultate der Art gegeben, und dieſe ſind es, die ihr vorzüglich Aufmerkſamkeit zu verdienen ſcheinen.

Der erſte Verſuch

wurde auf folgende Art angeſtellt. Man nahm ein Stück von einer 0,081 Meter langen und 0,009 Meter weiten neuen Glasröhre. Das eine Ende dieſer Röhre wurde an der Lampe zugeſchmelzt und im andern Ende wurde ein Haarröhrchen, das ſo gebogen war, daß es unter eine Glocke gebracht werden konnte, feſt geſchmelzt. An dieſem obern Ende der Röhre, und in einer gleichen Entfernung von dem feſt geſchmelzten Haarröhrchen, wurden an der Lampe durch das dicke Glas 2 Oeffnungen geſtochen, wodurch man nicht ſehr weit vom untern Ende der Röhre 2 Golddrähte von 0,976 Gehalt, und ungefähr 0,005 Meter Dicke, einbrachte, ſo daß ſie ſich weder unter einan-

der berührten, noch an den Wänden der Röhre anlagen. Dieſe Oeffnungen wurden nachher an der Lampe zugeſchmelzt. Die Röhre, und das gebogene Haarröhrchen, wurde mit reinem deſtillirten Waſſer angefüllt, worin eine Auflöſung von ſalpeterſaurem Silber keine Trübung hervorbrachte. Der ganze Apparat wurde mit Wachs auf eine Glasplatte feſtgeklebt, die in der Mitte auf eine liegende galvaniſche Säule von 52 viereckigen Plattenpaaren, die 0,108 Meter im Quadrat groß waren, geſtellt wurde. Die Platten waren durch Lederſtücke getrennt und die Zwiſchenräume wurden mit reinem Sand, der mit einer Auflöſung von ſalzſaurem Natrum angefeuchtet war, angefüllt. Das Haarröhrchen tauchte in eine Wanne mit Waſſer und ſein Ende befand ſich unter einer mit Waſſer angefüllten Glocke. Die beiden Golddrähte wurden darauf mit den beiden Polen der Säule in Verbindung geſetzt, deren Wirkſamkeit ſich augenblicklich durch Gasentbindung zeigte, indem von den beiden untern Enden der Golddrähte Fäden von Luftblaſen aufſtiegen. Von dem mit dem Kupferpol verbundenen Draht ſtiegen die Luftblaſen in größerer Menge auf. Die Gasentbindung dauerte ununterbrochen vom 8ten bis zum 23ſten Thermidor, wo die Säule, nachdem ſie mit einer Auflöſung von ſalzſaurem Natrum angefeuchtet war, gänzlich zu wirken aufhörte. Es dauerte indeß nicht lange, bis ſie wieder zu wirken anfing, und ihre Wirkſamkeit wurde immer gleich nach einiger Unterbrechung durch ein Schütteln der mit den Polen der Säule verbundenen Drähte hergeſtellt. Man bemerkte ferner, daß die Wirkſamkeit der Säule immer von Mittag bis 4 Uhr ſtärker war, und daß ſie dann ab-

Digitized by Google

zunehmen anfing. Am 11ten Fructidor wurde endlich der Apparat aus einander genommen, nachdem er 34 Tage lang faſt ununterbrochen in Thätigkeit geweſen war, ſo daß man die Statt gefundene Gasentbindung als ununterbrochen anſehen kann. Das Waſſer war über die Hälfte verſchwunden, es war aber noch eben ſo durchſichtig wie vorher. Die Enden der Dräthe waren da, wo die Gasentbindung Statt gefunden hatte, angefreſſen, am merklichſten an dem mit dem Zinkpol der Säule verbundenen Drahte. Die während der Dauer des ganzen Verſuchs aufgefangene Gasmenge betrug 793 Kubikcentimeter. Die in der Röhre zurückgebliebene Flüſſigkeit wurde auf das ſorgfältigſte unterſucht. Sie verurſachte auf der Zunge nicht den mindeſten Geſchmack, ſie hatte keine Wirkung auf Lackmus- und Fernambucktinctur, und mit ſalpeterſaurer Silberauflöſung entſtand nicht die mindeſte Trübung. Man ging hierauf zur Unterſuchung der entbundenen Gasarten über. Es wurde ein Maaß davon in das Fontanaſche Eudiometer gebracht und dann eben ſo viel Salpetergas, was ausdrücklich zu dieſer Prüfung bereitet war, hinzugelaſſen. Es fand eine Abſorption von 77 Zweihundertheilen vom Volum der beiden Maaße Statt. Um zu erfahren, ob durch dieſe Abſorption alles in dem unterſuchten Gas enthaltene Oxygen eine Verbindung eingegangen ſey, ließ man nach dieſer Abſorption noch ein zweites Maaß von demſelben Salpetergas in das Eudiometer. Es fand aber keine weitere Verminderung des Volums Statt. Man ſuchte darauf durch Vergleichung die Menge des Oxygens, die durch die Abſorption, die das erſte Maaß Salpetergas hervorgebracht hatte, angedeutet ſeyn konnte,

Digitized by Google

auszumitteln. Man ſtellte zu dem Ende eine ähnliche Prüfung mit atmoſphäriſcher Luft an, und ließ ein Maaß davon zu einem Maaß von demſelben Salpetergas treten. Die Abſorption betrug 55 Zweihunderttheile vom Volum der beiden Maaße. Sieht man dieſe Abſorption für die Wirkung der Verbindung des Salpetergas mit einer 0,22 entſprechenden Menge Oxygengas, die in der atmoſphäriſchen Luft enthalten iſt, an, ſo deutet die Abſorption von 77 Zweihunderttheilen, die das Gas der Säule mit demſelben Salpetergas gegeben hatte, auf nicht völlig 0,31 Oxygengas hin. Man machte darauf die Einwendung, da die Gasmaaße jedes für ſich und allmählig in das Eudiometer gebracht wären, es möglich ſeyn könnte, daß ſie nicht innig genug ſich mit einander vermiſcht hätten, und daß folglich die Abſorption nicht ſo vollſtändig geweſen wäre, als ſie hätte ſeyn können. Man glaubte, daß es beſſer ſeyn würde, das Gas aus den Maaßen unter eine Glocke treten zu laſſen und dann erſt das ganze Volum in das Eudiometer zu bringen. Die vorigen Verſuche wurden auf dieſe Art wiederholt und man erhielt nun mit dem Gas der Säule und Salpetergas eine Abſorption von 92 Zweihunderttheilen vom Volum der beiden Maaße, ſtatt der 77, die derſelbe Verſuch, auf die erſte Art angeſtellt, gegeben hatte, und mit atmoſphäriſcher Luft und Salpetergas betrug nun die Abſorption 68 Zweihunderttheile ſtatt der 55. Daraus ergiebt ſich wiederum, das in der atmoſphäriſchen Luft enthaltene Oxygengas auf 0,22 geſchätzt, ungefähr 0,30 für das in dem Gas der Säule enthaltene Oxygengas. Das Gas wurde ferner noch im voltaiſchen Eudiometer unterſucht, indem man ein Maaß in daſſelbe

brachte und einen electriſchen Funken durchſchlagen ließ. Der Verſuch wurde gleichfalls mit 2, 3 und 4 Maaß angeſtellt, und immer deutete die durch die Verbrennung bewirkte Abſorption auf ungefähr 0,30 Oxygen hin.

Zweiter Verſuch.

In eine heberförmig gebogene Glasröhre wurden Grammen deſtillirten Waſſers gethan und 2 Drähte von verkäuflichem Golde von ungefähr 0,0002 Meter Durchmeſſer hineingebracht, deren Enden ſich ungefähr 0,00 Meter von einander entfernt befanden. Dieſe Röhre wurde auf eine horizontale Säule von 50 Doppelplatten von ungefähr 0,081 Meter im Quadrat geſetzt. Die Zwiſchenräume waren mit trockenem Sand angefüllt, der mit Flußwaſſer, mit ungefähr $\frac{1}{8}$'tel Salpeterſäure säuerlich gemacht, angefeuchtet wurde. Nachdem die Golddrähte mit den beiden Polen der Säule in Verbindung geſetzt waren, nahm das Waſſer in der Röhre an der Seite des Kupferpols ſchon vom erſten Tage an eine röthlich braune Farbe an, und der Poldraht ſelbſt überzog ſich mit einer Lage von dunkelbraunem Goldoxyd.

Der mit dem Zinkpol verbundene Draht nahm die Farbe nicht an; das Gold und auch ein Theil von der Silberlegirung wurde aber allmählig aufgelöſt und präcipitirt. Dieſes Präcipitat zeigte faſt in der ganzen Länge der Röhre unter der Loupe nadelförmige Kryſtalle. Alles in dem mit dem Zinkpol verbundenen Draht befindliche Gold wurde aufgelöſt und er beſtand zuletzt nur noch aus einem ganz dünnen Silberfaden. An beiden Drahtenden wurde wenig Gas entbunden. Das Waſſer war nur um ein

Fünftel ſeines Volums vermindert. Die Säule war vom 28ſten Meſſidor bis zum 8ten Fructidor im Gange und ſie zeigte noch an dieſem Tage an dem, (in Deutſchland erfundenen, von einem Mitgliede der Geſellſchaft verbeſſertem und im Meſſidorhefte des Journal de Phyſique, Jahr 13, beſchriebenen,) Microelectrometer 840 Grad Spannung. Die rückſtändige Flüſſigkeit gab mit den verſchiedenen Reagentien keine Spur von Säure, und hatte bloß einen metalliſchen Geſchmack.

Die galvaniſche Geſellſchaft verläßt ſich vorzüglich auf die Reſultate des erſten Verſuchs, der am meiſten mit der von Pachiani angekündigten Thatſache in Beziehung ſteht, und ſie glaubt, wenn ſie noch das wenige Oxygen, welches die Oxydation der Enden der Golddrähte bewirkte, in Anſchlag bringt, daß man die ganze Menge des in dem Gas der Säule enthaltenen Oxygens, auf eine der Wahrheit ſehr nahe kommende Art, auf 0,31 des Volums ſchätzen kann, und das iſt ungefähr daſſelbe Verhältniß, in welchem das Oxygengas dem Volum nach in die Bildung des Waſſers eingeht. Sie glaubt daraus ferner ſchließen zu können, daß die einzige Wirkung der galvaniſchen Säule, während der ganzen Dauer des Verſuchs, die Zerſetzung von einem Theil des angewandten Waſſers war, und die Verwandlung deſſelben in reines Oxygen- und Hydrogengas, ſeine Beſtandtheile. Die Geſellſchaft glaubt alſo, daß ſich Pachiani in Hinſicht der Säure, die er erhalten haben will, getäuſcht habe, oder daß dieſe Säure von den in ſeinem Apparat angewandten vegetabiliſchen oder animaliſchen Subſtanzen hergekommen ſey. Sie trägt daher kein Bedenken, zu erklären, daß ſie dem

Digitized by Google

von ihr angewandten Apparat, den ſie als den einfachſten und vor allen fremden Einflüſſen am geſichertſten anſieht, den Vorzug giebt, und daß ſie es vor unmöglich hält, durch die Action der galvaniſchen Säule etwas anderes, als die Zerſetzung von mehr oder weniger von dem zum Verſuch angewandten Waſſer zu bewirken.

4.
Auszug
aus einem neuen Briefe von Pacchiani an Fabroni über die Bildung der Salzſäure. *)

Meine Methode, die ich anwandte, um die angekündigten Reſultate als allgemein gültig aufzuſtellen, habe ich ſchon früher hinlänglich beſchrieben. Nicht bloß Gold und Platin, ſondern alle Metalle und Metallgemiſche, kurz, alles, was zur Waſſerzerſetzung dienen kann, hat, wie ich bewieſen habe, die Eigenſchaft, ſo bald ein zur Oxygenentbindung hinlänglich ſtarker electriſcher Strom hindurch geht, Waſſer in oxygenirte Salzſäure zu verwandeln.

Haben aber wohl diejenigen, die meine Verſuche wiederholt haben, meine Briefe ruhig und mit Beſeitigung aller Hypotheſen geleſen? Und haben ſie die von mir angegebene Methode angewandt? Sicher nicht.

---

*) Aus Darcet's Ueberſetzung in den Annales de Chimie, T. LVI. (Brumaire XIV.) P. 111—118. zuſammengezogen.
H.

Dieſe meine Behauptung iſt durchaus wahr. Einige berühmte Chemiker haben ungeachtet deſſen, was ich in meinen Briefen bemerkt habe, zwei Metalldrähte in den Apparat gebracht, wovon der eine mit dem poſitiven und der andere mit dem negativen Pol der electriſchen Säule communicirte. Wie konnten ſie auf dieſe Art eine Verwandlung des Waſſers in oxygenirte Salzſäure bewirken? Es iſt eine ausgemachte Thatſache, daß der mit dem poſitiven Pol communicirende Draht reines Oxygen aus Waſſer entbindet, indeß der mit dem negativen Pol communicirende ganz reines Hydrogen entwickelt. Eine eben ſo ausgemachte Sache iſt es, daß ſich die beiden Gasarten, in die ſich das Waſſer allmählig verwandelt, ſich in einem ſolchen Verhältniß entbinden, daß ſie, wenn ſie ihre Elaſticität verlieren, von neuem eben ſo viel Waſſer bilden, als die beiden Gasarten wogen.

Wie kann man daher bei einer ſolchen Anſtellungsart des Verſuchs noch verlangen, daß ſich die zurückbleibende Flüſſigkeit in oxygenirte Salzſäure verwandle? Die Waſſertheilchen, die ſich am poſitiven Poldraht desoxydiren, können ſich ſogleich mit Waſſertheilchen, denen am negativen Poldraht Hydrogen entzogen iſt, verbinden, und das Waſſer kann folglich nur auf Augenblicke oxygenirt und hydrogenirt werden, und es kann nicht in einem permanenten Zuſtande von Oxygenation und Hydrogenation verbleiben.

Doch ich gehe zur Auflöſung der eigentlichen Aufgabe über, wovon die Verwandlung des Waſſers in oxygenirte Salzſäure abhängt, nämlich:

Digitized by Google

Eine gegebene Menge deſtillirten und von Luft befrei-ten Waſſers ſo zu zerſetzen, daß das Element, welches allmählig aus ihm entbunden wird, reines Oxygen ſey.

Auflöſung.

Man nehme eine Glasröhre von irgend einer beliebigen Form; ſie muß aber 2 Oeffnungen haben, die eine kann klein und ohne Rand, die andere muß aber ſo weit ſeyn, daß man dadurch die Röhre bequem mit Waſſer anfüllen kann. Durch die kleine Oeffnung bringt man einen Golddraht ein und verſchließt ſie mit Siegellack; dann füllt man die Röhre mit deſtillirtem Waſſer, verſtopft das andere Ende mit 2 oder 3 Mahl zuſammen gerollter naſſer weißer Leinewand, die man mit Siegellack befeſtigt, und taucht das untere Ende der Röhre in ein Gefäß mit reinem Waſſer, das durch mehrere Streifen von naß gemachtem lockern Papier mit dem negativen Pol einer hinlänglich ſtarken Säule communicirt, und endlich bringt man den Gold- oder Platindraht mit dem poſitiven Pole der electriſchen Säule in Verbindung. Die Stärke der Säule, die ſich bekanntlich nach der Anzahl der Plattenpaare, ihrer Natur und der des flüſſigen Leiters richtet, wird ferner noch durch den Durchmeſſer der Waſſerröhre, womit der Verſuch angeſtellt wird, beſtimmt. Sobald als die Kette geſchloſſen wird, fängt die ununterbrochene Circulation an, wodurch dem Waſſer am Gold- oder Platindraht allmählig Oxygen entzogen wird, wodurch es die bewundrungswürdige Verwandlung in oxygenirte Salzſäure erleidet.

Nachdem ich dieſe wichtige Aufgabe aufgelöſt habe, gehe ich zu einer andern über, nämlich:

Einer gegebenen Menge deſtillirten und ſo viel wie möglich von Luft gereinigten Waſſers Hydrogen zu entziehen.

Auflöſung.

Die Vorrichtung zu dieſem Verſuch iſt ganz dieſelbe wie zum vorigen, mit dem einzigen Unterſchiede, daß der Gold- und Platindraht dies Mahl mit dem negativen Pol, und das Waſſer des Gefäßes, worin die Röhre ſteht, mit dem poſitiven Pol durch Papierſtreifen communicirt. Die Circulation des electriſchen Fluidums entbindet alsdann am Metalldraht allmählig eine Menge Luft, die, wie die Analyſe erweiſt, faſt ganz reines Hydrogengas iſt.

Durch dieſe neue Art von Zerſetzung erhält man ſtark oxygenirtes Waſſer, wovon ich den Beweis in meinen kleinen Schriften liefern werde.*)

*) Bis Pacchiani dieſen verſprochenen Beweis wirklich führt, kann man dieſen ſeinen zweiten Brief an Fabroni bloß als einen Beweis anſehen, wie befangen er ſich noch auf demſelben Punct umdreht, auf dem er ſchon im erſten Briefe an Fabroni ſtand, als er, mit der Uhr in der Hand, verſprach, Waſſer in 5 Minuten in Salzſäure zu verwandeln, (ſiehe Gilbert's Annalen der Phyſik, Bd. 21. S. 125.) H.

5.

Ueber die Bildung der oxydirten Salzſäur durch Volta's Säule;

von

Belloni, genannt Monza.

Aus dem Auszuge des Prof. Veaux-de-Launay. *)

Herr Monza erkennt die Bildung der oxydir Salzſäure durch Volta's Säule als gegründet ı führt drei Meinungen über die Theorie dieſes Ph: mens an:

Indem man das galvaniſche Fluidum als einfach trachtet und die Zerſetzung des Waſſers annimt, iſt

die erſte die, nach welcher man das Waſſer als Hydrogenoxyd anſieht, oder vielmehr als ſich in gewö liche oder oxydirte Salzſäure verwandelnd durch En hung eines Theils ſeines Oxygens: welches Pachian Meinung iſt;

die zweite, der vorigen entgegengeſetzte, betrac umgekehrt das in oxydirte Salzſäure verwandelte Wa als ein mit, vom poſitiven Pol dargereichten, Sauer überladenes: dieſe hat Mascagni aufgeſtellt.

Könnte nicht der Zinkpol das Salzſäureprincip leiten?

---

*) In dem Journal de Phyſique, Juillet 1806. T. LXIII.] —52. De la formation de l'Acide muriatique oxigéné av pile de Volta; par Belloni, dit Monza. Mai 1806. Extrait p Profeſſeur Veaux-de-Launay, Docteur-Medecin. G.

Digitized by Google

In der dritten Meinung nimt man die Zerſetzung des Waſſers an, das, durch Vermittelung der galvaniſchen Action, mit ſeinem Sauerſtoff oder Waſſerſtoff eine beſondere Subſtanz verbindet, die in ihm aufgelöſt enthalten iſt. Die beiden erſtern Meinungen ſcheinen durch die Unmöglichkeit widerlegt zu werden, eine Säure oder ein Alkali durch Zuſatz von Sauerſtoff oder von Waſſerſtoff zum Waſſer zu erhalten, ohne daß man den Galvanismus einwirken läßt.

Bei der dritten Meinung müßte man in dem Waſſer eine beſondere Subſtanz annehmen, die allen bekannten Reagentien entwiſcht; bedenkt man aber, daß ſich in dem reinſten Waſſer Inſekten und eine unendliche Menge von Körpern, die unter mancherlei Umſtänden zum Vorſchein kommen, entwickeln können; wer weiß dann, ob in dieſem Waſſer, welches wir rein nennen, ſich nicht ein Salzſäureprincip oder Radical finde, das fähig iſt, in dem Meere verſchiedene Muriate zu bilden, je nach den Verbindungen, die durch gewiſſe Umſtände beſtimmt werden.

Wirkt der Galvanismus durch den Zink- oder poſitiven Pol, ſo entſteht oxydirte Salzſäure; wenn durch den entgegengeſetzten, ein Alkali.

Man weiß, daß das reinſte deſtillirte Waſſer, wenn es in Flaſchen vermacht und der Wirkung des Sonnenlichts ausgeſetzt wird, nach Verlauf einiger Wochen mit ſalpeterſaurem Blei oder Silber einen Niederſchlag bilden kann. Anfangs zeigen ſich Spuren von Ammonium, darauf die Charactere von Säure.

Herr Monza geht hierauf zu Verſuchen über und bemerkt, daß er von Glasröhren Gebrauch gemacht habe,

die 5 Linien weit und 3 Zoll lang waren und am obern Ende eine nur eben zur Durchlaſſung der Metalldrähte hinreichende Oeffnung hatten, die er mit Siegellack verſtopfte oder lutirte.

Die untere Oeffnung war durch gut gewaſchenen und mit Waſſer getränkten Kattun oder Leinwand verſchloſſen, und das untere Ende zweier Röhren, in demſelben Glaſe mit deſtillirtem Waſſer, durch geneigte Stellung an einander gerückt, ſo daß der galvaniſchen Action der Uebergang aus einer Röhre in die andere frei ſtand.

Nachdem eine Säule aus 91 Plattenpaaren von 3 Zoll Durchmeſſer, bei Befeuchtung der Tuchſcheiben mit deſtillirtem Waſſer und zwei Golddrähten an den beiden Polen der Säule, 30 Stunden in Wirkſamkeit geweſen war, fand man, daß des Waſſer des Kupfer- oder negativen Pols die Veilchentinctur grün färbte, und das des Zinkpols die Lackmustinctur roth. Das von dem Kattun eingeſogene Waſſer ſchien, ausgedrückt, weder ſaure noch alkaliſche Eigenſchaften zu haben.

Als derſelbe Verſuch in der Art wiederholt wurde, daß die Tuchſcheiben mit Kochſalz getränkt waren, und die Säule drei Tage in Wirkſamkeit blieb, ohne daß das Sonnenlicht darauf wirkte, entwickelte ſich eine große Menge Gas in beiden Röhren. Das vom negativen Pol entzündete ſich bei Annäherung einer brennenden Kerze, und das Waſſer verhielt ſich alkaliſch; es blieb dieſes mehrere Tage durch, obgleich es dem Licht und der freien Luft ausgeſetzt war und ſelbſt einige Augenblicke im Sieden erhalten wurde.

Digitized by Google

Das Waſſer vom poſitiven Pol ſchien keinen merklichen Geruch zu haben; es röthete Lackmustinctur ſchwach, und gab, mit Reagentien, Salzſäure zu erkennen; das Ende des Golddrahts hatte eine dunklere Farbe. Da in dem Waſſer vom negativen Pol nicht beſtimmt die Charactere von Natron zu erkennen waren, ſo wurde ihm ein Tropfen Salzſäure zugeſetzt, und nun gab es Kryſtalle von Kochſalz.

Der Verſuch wurde mehrere Mahl, ſtets mit gleichem Erfolge, wiederholt; da aber Andere oxydirte Salzſäure bekommen hatten, ſo wurde genau das Verfahren Pacchiani's befolgt und ich überzeugte mich, daß man nach einigen Minuten beſtändig ſchon Spuren davon finden kann.

Der Verſuch wurde mit einer Säule von 120 Paaren, Silber, wiederholt, und nach 40ſtündiger Wirkung war das Waſſer in den Röhren durch die Gasentwickelung um $\frac{1}{3}$ vermindert; es zeigte einen ſchwachen Geruch nach oxydirter Salzſäure. Lackmustinctur wurde Anfangs geröthet, nachher ganz entfärbt; mit Waſſer verdünnte ſchwefelſaure Indigauflöſung, nach Berthollet das ſicherſte Prüfungsmittel auf oxydirte Salzſäure, wurde auch entfärbt.

Auch bildete ſich mit ſalpeterſaurem Silber ein reichlicher Niederſchlag. Das Waſſer des Gefäßes, in welches der mit dem andern Gefäße communicirende Streifen oder Draht tauchte, war weder ſauer noch alkaliſch.

Die Röhre des poſitiven Pols oder Drahts der andern Säule zeigte ebenfalls die Charactere der oxydir-

Digitized by Google

ten Salzſäure, und der Platindraht war ſchwach gelb gefärbt.

Nachdem Monza ſich hiervon überzeugt hatte, wiederholte er dieſe Verſuche aus einem andern Geſichtspunct und that in die Röhren Kochſalzauflöſung. Mit dem poſitiven Pole wurde ein Platindraht verbunden und ein Golddraht mit dem negativen. Die unten mit Kattun und oben mit Siegellack verſchloſſenen Röhren tauchten in eine ähnliche Kochſalzauflöſung. Sobald als die galvaniſche Wirkung anfing, entwickelte ſich am negativen Pole Waſſerſtoffgas, und am Platindrahte des poſitiven Pole zeigten ſich einige Gasblaſen, wovon mehrere, auf eine gelinde Bewegung, ſich losmachten. Nach zwölfſtündiger Wirkung war ein ſehr ſtarker Geruch nach oxydirter Salzſäure vorhanden. Die Lackmustinctur wurde gänzlich entfärbt; nachher ging ſie in Blau oder Violet zurück, ohne roth zu werden. Indigauflöſung und Orſeilletinctur wurden gleichfalls entfärbt.

Das Waſſer des negativen Pols wurde alkaliſch; das entwickelte Gas war brennbares.

Derſelbe Verſuch wurde mit einer geſättigten Kochſalzauflöſung wiederholt, mit dem Unterſchiede, daß der Golddraht mit dem poſitiven, der Platindraht mit dem negativen Pole verbunden wurde.

Es erfolgte ſogleich eine ſehr reichliche Gasentwickelung am Platindrahte; am Golddrahte gar keine: aber die Flüſſigkeit nahm eine ſchöne gelbe Farbe an, einer Goldauflöſuug in Königswaſſer ähnlich.

Nach zwölfſtündiger Wirkung war der Kattun, der

die untere Oeffnung der Röhre vom poſitiven Pole verſchloß, purpurroth gefärbt.

Die Flüſſigkeit ſchien gar keinen Geruch zu haben, und gab gar kein Zeichen von Säure; ihr Geſchmack war salzig und metalliſch.

Der Golddraht war ſchwach mit einer röthlich-gelben Rinde überzogen.

Der Platindraht am negativen Pole war von einer weißlichen Wolke umgeben, von der ſich ein Theil auf den Kattun abgeſetzt hatte. Das Gas war brennbares; die Flüſſigkeit ſchwach alkaliſch.

Aus dieſen, und verſchiedenen andern, Verſuchen folgt:

1. Daß, wenn man eine Kochſalzauflöſung anwendet und mit dem poſitiven Pole einen Platindraht verbindet, man ſtets oxydirte Salzſäure erhalte und nie gewöhnliche.

2. Es iſt gleichgültig, ob das Waſſer mit Kochſalz geſättigt iſt oder nicht: die Säure iſt bloß an Intenſität verſchieden.

3. Eben ſo iſt es gleichgültig, ob man in das Waſſer des negativen Pols einen Draht von Platin, Gold oder irgend einem andern Metalle bringt; auch iſt es gleichgültig, ob das Waſſer an dieſem Pole rein oder mit Kochſalz geſättigt iſt.

4. Bringt man an dem poſitiven Pole einen Draht von Gold an, ſo erhält man nie Säure, von welcher Art auch das Waſſer, und der Draht am negativen Pole, ſeyn mögen.

5. Binnen weniger als einer Viertelſtunde kann man den Beweis von gebildeter oxydirter Salzſäure haben,

wenn man Platindrähte anwendet; und in einem gleichen Zeitraum färbt ſich die Auflöſung gelb, wenn am poſitiven Pole ein Golddraht iſt. Die Kochſalzauflöſungen ſcheinen die beſten Leiter des galvaniſchen Fluidums zu ſeyn.

6. Vermittelſt Platindrähte erhält man oxydirte Salzſäure, der Apparat mag des Lichtes beraubt oder demſelben ausgeſetzt ſeyn.

7. Der Platindraht entwickelt ein Gas, deſſen Menge der Quantität des im Waſſer aufgelöſten Kochſalzes proportional iſt, oder mit der Stärke der Säule und der Länge der Zeit, während welcher ſie in Wirkſamkeit geweſen iſt, in Verhältniß ſteht.

8. Dieſelben Erſcheinungen erfolgen, wenn man mehrere Communicationsröhren zur Bildung der galvaniſchen Kette anwendet; aber die Wirkung nimt ab im Verhältniß der Anzahl der Röhren.

9. Wenn man eine Säule, deren Tuchſcheiben mit Kochſalzauflöſung getränkt ſind, einige Augenblicke gerüttelt hat, und die mit den Polen verbundenen Röhren umtauſcht, ſo erhält man darauf Gasentbindung am poſitiven Pole, der Draht mag von Gold oder Platin ſeyn.

10. Wenn die Flüſſigkeit in der Röhre des mit einem Golddrahte verſehenen poſitiven Pols bereits gelb gefärbt war, und man bringt ſie an den negativen Pol, ſo verſchwindet die Farbe nach und nach, es bilden ſich leichte Wolken um den Draht, welcher ſich ſchwärzt, und das Waſſer wird alkaliſch.

11. Bringt man in die poſitive Röhre, ſtatt einer Kochſalzauflöſung, verdünnte Salzſäure, ſo wird dieſe

Digitized by Google

in oxydirte umgeändert; und eben ſolche verdünnte Salzſäure, an den negativen Pol gebracht, verſchwindet und das Waſſer grünt die Veilchentinctur.

12. Es iſt erwieſen, daß, wenn man reines Waſſer in beide Röhren thut, zuerſt Alkaliſirung erfolgt; hingegen, ſo man Kochſalzauflöſung anwendet, der Anfang mit Säuerung gemacht wird. Bringt man zwei Platindrähte, die unter ſich durch Siegellack iſolirt ſind, in dieſelbe Röhre, die in ein Glas mit Salzwaſſer geſtellt iſt, ſo erhält man in der Röhre oxydirte Salzſäure, und falls man Gold hineinbringt, löſt es ſich darin auf.

13. Bringt man zwei, unter ſich iſolirte, Kupferdrähte in dieſelbe Röhre, oder in zwei beſondere, mit Kochſalzauflöſung gefüllt, ſo entwickelt der Draht vom negativen Pole eine große Menge Waſſerſtoffgas; das Waſſer wird weder ſauer noch alkaliſch; es bildet ſich auf dem Poldrahte ein gelblicher Ueberzug, der ſich niederſchlägt, während in reinem Waſſer das Präcipitat grünlich iſt.

14. Wendet man ſtatt der Kochſalzauflöſung eine Auflöſung von Salpeter an, mit einem Golddraht am poſitiven, einem Platindraht am negativen Pole, ſo erfolgt Gasentwickelung an beiden Drähten, jedoch ſtärkere am negativen Pole, und die Flüſſigkeit des poſitiven Pols wird ſauer, die des negativen alkaliſch.

15. Gebraucht man eine Alaunauflöſung, ſo hat auch Gasentwickelung Statt. Lackmus wird roth, nimt aber bald ſeine natürliche Farbe wieder an.

Der negative Pol ſcheint kein Zeichen von Alkaliſirung zu geben.

Digitized by Google

16. Salmiakauflöſung röthet die Lackmustinctur nur ſehr ſchwach; am poſitiven Pole entwickelt ſich, mit einem Platindraht, nur ſehr wenig Gas, aber viel am negativen Pole. Die Flüſſigkeit von dieſem Pole nimt alkaliſche Charactere an und einen ſchwachen Geruch nach Ammonium; in der poſitiven Röhre iſt oxydirte Salzſäure vorhanden.

Der Prof. Brugnatelli hat bereits, im 22ſten Theil ſeiner chemiſchen Annalen, die Bildung der Salzſäure vermittelſt eines Golddrahts in Auflöſungen von ſalzſaurem Kalk, Kali und Ammonium angekündigt.

6.

Nachtrag zu vorſtehender Abhandlung,

vom

Profeſſor Beau-de-Launay.

Ich hatte Gelegenheit, mit einigen meiner Collegen von der galvaniſchen Geſellſchaft mehrere Verſuche der Herren Pacchiani und Brugnatelli zu wiederholen. Einmal erhielten wir einen ſehr deutlichen Geruch nach oxydirter Salzſäure. Die Flüſſigkeit war ungefärbt geblieben, fällete aber ſogleich die Silberauflöſung.

Wir operirten mit ungefähr 6 Grammen Waſſer, das in einer Glasröhre befindlich und mit dem poſitiven Pole vermittelſt eines Golddrahts, von 976 Millièmes Gehalt, in Verbindung geſetzt war. Zur Anfeuchtung der Tuchſcheiben hatten wir Salmiakauflöſung angewandt; unſere Säule beſtand aus 108 Plattenpaaren.

Digitized by Google

Als wir ſtatt der Salmiakauflöſung eine Auflöſung von Salpeter anwandten, erhielten wir gar keine wahrnehmbare Wirkung. Der Salmiak ſchien uns, wegen der ſchnellen Wirkſamkeit, die er der Säule giebt, jedem andern Salze vorzuziehen zu ſeyn. Es war ein ſehr merklicher Ammoniumgeruch vorhanden und ein Theil der Platten war mit blauer Farbe oxydirt. Das deſtillirte Waſſer, welches mit dem Kupferpol mittelſt eines Zinkſtreifens communicirte, gab uns gar keine Anzeige auf Salzſäure oder Alkali. Silberauflöſung brachte darin eine ſchwache Roſenfarbe hervor, die wir dem Zinn zuſchreiben, deſſen eines in das Glas mit Waſſer tauchendes Ende etwas geſchwärzt war. Brachten wir zwei Gold- oder Platindrähte in dieſelbe Röhre, ſo erhielten wir bloß Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas, deren reſpective Quantitäten der, in welcher ſie das Waſſer zuſammenſetzen, entſprachen.

In einem Verſuche, der acht Tage dauerte, zerſetzten wir von letzterm ungefähr 1 Gramm. Wir hatten eine Aliſeau'ſche, oder horizontale, Säule aus 50 Paaren von 4 Quadratzollen in Wirkſamkeit geſetzt. Dieſe behielt ſie länger denn einen Monat. Die Platten waren durch feinen Sand, (Streuſand von Etampes,) getrennt, der wöchentlich ein oder zwei Mahl mit Kochſalzauflöſung getränkt wurde. Es hat uns geſchienen, daß die galvaniſche Wirkung ſtets in geradem Verhältniſſe mit der Oxydation ſtand.

Digitized by Google

7.

Ueber die Bildung der Salzſäure

aus einem Briefe von Charles Sylveſter an Nicholſon vom 14ten Mai 1806. *)

Ich habe ſo eben den von Pacchiani angegebenen Verſuch über das Radical der Salzſäure angeſtellt, den die galvaniſche Geſellſchaft zu Paris ohne Erfolg wiederholt hat. Ich wandte dazu Waſſer, welches von ſalpeterſaurem Silber nicht verändert wurde, an. Ich nahm eine am untern Ende mit einer Blaſe zugebundene Röhre, und goß reines Waſſer in dieſelbe. In der entgegen geſetzten Oeffnung befand ſich ein Korkſtöpſel, durch den ein Platindraht faſt bis zum andern Ende der Röhre hinabreichte. Ich ſtellte darauf die Röhre in ein Weinglas mit reinem Waſſer, worin ich ſo dicht als möglich unter das mit Blaſe zugebundene Ende der Röhre einen andern Platindraht brachte. Der Draht in der Röhre communicirte mit dem Zinkende des Troges, der im Glaſe mit dem Kupferende. Nachdem der Prozeß eine Stunde im Gange geweſen war, prüfte ich die Flüſſigkeit in der Röhre mit ſalpeterſaurem Silber, und es entſtand ein hinlänglicher Niederſchlag, um die Gegenwart der Salzſäure zu erweiſen. Die Flüſſigkeit in dem Glaſe enthielt ein Alkali, wahrſcheinlich Ammonium. Ich hoffe in meinem nächſten Briefe umſtändlicher darüber ſprechen zu können. Wenn dieſes Alkali, wie Hr. Peel im Philoſophical Magazine verſichert, Natrum ſeyn ſollte, welch ein großes Feld

---

*) Nicholſon's Journ. of natural Philoſophy, Vol. XIV. ([illegible] 1806.) P. 97. 98. H.

würde ſich dem Chemiker und Naturhiſtoriker öffnen! Wäre ein galvaniſcher Trog von mäßiger Größe im Stande, ſalzſaures Natrum aus Waſſer zu bilden, ſo müßte auch, nur um vieles ſchwächer, dieſelbe Wirkung Statt haben, wenn zwei Metalle von verſchiedenen Graden der Oxydabilität in Waſſer eingetaucht ſind.

8.
Ueber
die vorgebliche galvaniſche Salzſäurebildung aus Waſſer. *)

Ein Brief von C. Wilkinſon an Nicholſon.

Ich hielt gerade zu Dublin einige Vorleſungen, als Pacchiani's Verſuche über die Salzſäurebildung durch die galvaniſche Desoxydation des Waſſers bekannt wurden. Ich wandte ſogleich meinen großen Apparat an, um dieſe merkwürdige Erſcheinung zu verificiren. Mein Freund, Dr. Baker, Lehrer der Chemie auf der daſigen Univerſität, gab mir reines deſtillirtes Waſſer, deſſen Reinheit durch die gewöhnlichen Reagentien, ſalzſaurer Baryt und ſalpeterſaures Silber, geprüft war. Von dieſem Waſſer wurden ungefähr 4 Unzen der Einwirkung von 800 Platten 30 Stunden lang ausgeſetzt. Es waren ungefähr 2 Drachmen Waſſer verſchwunden; in das zurückgebliebene Waſſer wurde ſalpeterſaures Silber getröpfelt und der unmittelbar darauf erfolgende weiße wolkige Niederſchlag bewieß die Gegenwart der Salzſäure. Dieſe Erſcheinung

---

*) Eben daſelbſt Vol. XIV. (Aug. 1806.) P. 342. 345. H.

überraſchte uns nicht wenig. Deſſen ungeachtet bezweifelte ich die Genauigkeit des Verſuchs, und vermuthete, daß ſich die Salzſäure auf irgend eine Art in das Waſſer eingeſchlichen habe. Bei näherm Nachdenken wurde es mir wahrſcheinlich, daß ſie von den zum Füllen des Troges angewandten Säuren hergekommen ſey.

Bei der Wiederholung dieſes Verſuchs zu Limmerick wandte ich daher die Vorſicht an, daß ſich der galvaniſche Apparat in einem Zimmer befand, und die Dräthe, durch zwei kleine in die Thür gebohrte Löcher, zum deſtillirten Waſſer in ein daran ſtoßendes Zimmer gingen. Ich wandte einen eben ſo ſtarken Apparat als zum vorigen Verſuch an und zerſetzte eben ſo viel Waſſer. Ich fand aber diesmahl nicht die mindeſte Spur von Salzſäure. Ich bin daher geneigt, zu glauben, daß Pacchiani ſich auf eine ähnliche Art getäuſcht habe.

In einer periodiſchen Schrift finde ich einige Verſuche von Herrn Peel zu Cambridge, denen zufolge er, nachdem er 2 Unzen*) Waſſer zerſetzt, Salzſäure will gefunden haben. Aber 1000 galvaniſche Platten in Trögen, ſelbſt wenn man ſie alle 24 Stunden mit friſcher Säure und Waſſer füllte, würden nicht in 3 Wochen im Stande ſeyn, ſo viel Waſſer zu zerſetzen. Ich wünſchte, daß Herr Peel die nähern Umſtände ſeiner Verſuche, z. B. die Stärke ſeines Apparats, und die Art der von ihm angewandten Flüſſigkeit, beſchrieben hätte.

*) S. oben Peel's Brief. Es iſt vielleicht nur ſo zu verſtehen, daß das angegebene Volum Waſſer durch das entſtandene Gas herausgedrängt worden. G.

9.
Wiederholung der Verſuche über die Säure und Alkalibildung in reinem Waſſer durch Galvanismus,

(mit Ausſchluß aller vegetabiliſchen oder animaliſchen Stoffe und oxydirbaren Metalle;)

von

Charles Sylveſter an Nicholſon. *)

Den 19ten Auguſt 1806.

Ich habe im Juniushefte Ihres Journals einige Verſuche mitgetheilt, um die Bildung von Salzſäure und Alkali in reinem Waſſer durch den Galvanismus zu erweiſen. Ich konnte Ihnen damahls nicht alle Verſuche, die ich über dieſen zweifelhaften Gegenſtand angeſtellt habe, mittheilen. Die erſte Art, wie ich den Verſuch anſtellte, war, genau mit den Enden des Troges verbundene Gold- oder Platindrähte in ein Gefäß mit reinem Waſſer zu leiten. Auf dieſe Art bildete ſich aber nicht die mindeſte Spur von Salzſäure. Ich wundere mich daher auch nicht, daß Wilkinſon daſſelbe Reſultat gefunden hat. Peel und Pacchiani ſtellten ihre Verſuche auf dieſelbe Art an, und ich glaube auch nicht daran, daß ſie eine Säure oder Alkali producirt haben.

Wenn man hingegen die beiden Platindrähte ſich in getrennte Portionen von reinem Waſſer endigen läßt und dieſe durch einen thieriſchen Stoff oder irgend eine waſſer-

*) Ebendaſelbſt Vol. XV. (Sept. 1806.) P. 50—52. H.

haltige Subſtanz verbindet, ſo gelingt der Verſuch. Bei meinem erſten auf dieſe Art angeſtellten Verſuch trennte ich die beiden Waſſerportionen durch ein Stück dünne Blaſe, womit das eine Ende einer Glasröhre feſt verbunden wurde, die Röhre wurde darauf mit reinem Waſſer angefüllt, deſſen Ausfließen durch die Blaſe verhütet wurde. Die andere Portion Waſſer wurde in ein Weinglas gegoſſen, worin das untere mit der Blaſe verbundene Ende der Röhre getaucht wurde. Die beiden Waſſerportionen waren folglich durch die Blaſe getrennt: der poſitive Draht wurde in die Röhre und der negative in das Weinglas gebracht. Wenn der Prozeß auf dieſe Art, mit einem Apparat von mäßiger Stärke kaum eine halbe Stunde im Gange geweſen iſt, ſo findet man in dem Waſſer der Röhre eine merkliche Menge Salzſäure und in dem Weinglaſe ein fixes Alkali, (wahrſcheinlich Natrum.) Ich wiederholte dieſen Verſuch mit demſelben Stück Blaſe über 30 Mahl und erhielt immer denſelben Erfolg. Ob ich gleich damahls von der Bildung einer Säure und eines Alkali ganz überzeugt war, ſo dachte ich doch noch immer, Ihrer gemachten Einwendung zu Folge, daß die Blaſe zur Bildung der Säure beigetragen habe. Woher ſtammt aber das fixe Alkali? Ein ſehr ſinnreicher Chemiker, der denſelben Verſuch angeſtellt hat, behauptet, es käme aus dem Glaſe des Gefäßes her. Der Gedanke ſcheint zwar einnehmend, ich glaube aber deſſen ungeachtet, daß er nicht wahr iſt.

Meinem Verſprechen zu Folge, habe ich den Verſuch ſo angeſtellt, daß weder thieriſche noch vegetabiliſche Stoffe zum Trennen der beiden Waſſerportionen gebraucht wür-

den und ſtatt des Weinglaſes wandte ich eine Platinſchale an.

Um gar kein Glas bei dieſem Verſuch anzuwenden, ließ ich eine Röhre von Tabakspfeifenthon, deren Boden verſchloſſen war, und die folglich Waſſer halten konnte, verfertigen. Dieſe Röhre wurde mit Tabakspfeifen in einem Ofen gebrannt, und war ſehr hart. Erſtlich ließ ich die Poren dieſer Röhre ſich in deſtillirtem Waſſer vollſaugen, dann füllte ich ſie damit an und ſtellte ſie in die gleichfalls mit reinem deſtillirten Waſſer angefüllte Platinſchale, die auf das Kupferende des Troges geſtellt wurde, und ein bis auf den Boden der Röhre herabreichender Platindraht wurde mit dem Zinkende verbunden. Bald darauf fingen eine Menge Gasblaſen an, vom Boden der Schale aufzuſteigen und am Drahte in der Röhre entbanden ſich gleichfalls welche. 10 Minuten nach dem Anfange des Verſuchs war das Waſſer in der Schale ſchon ſo verändert, daß es gelbes Curkumapapier braun färbte, und das Waſſer in der Röhre zeigte Spuren von einer Säure. Nachdem der Prozeß ungefähr 4 Stunden im Gange geweſen war, unterſuchte ich das ſaure Waſſer mit ſalpeterſaurem Silber, und erhielt einen deutlichen Niederſchlag von ſalzſaurem Silber.

Die Alkali enthaltende Flüſſigkeit in der Schale dampfte ich bis zur Trockne ab und erhitzte darauf die Schale faſt bis zum Rothglühen. Auf dem Boden derſelben blieb ein Rückſtand, den ich mit friſch deſtillirtem Waſſer übergoß; und zum Beweiſe, daß es ein fixes Alkali war, war es noch immer zugegen.

Bei dieſem Verſuche war weit mehr Alkali als Säure

Digitized by Google

gebildet. In andern Verſuchen habe ich mehr Säure gefunden; zuweilen wurde Salpeterſäure und wenig oder keine Salzſäure gebildet. Nach dieſen Thatſachen ſcheint es alſo, daß ſowohl Salpeter= als Salzſäure, als auch die 3 Alkalien, Hydrogenoxyde ſind. Am poſitiven Drahte wird ein Theil Waſſer zerſetzt, das Oxygen verbindet ſich, ſo wie es ſich bildet, mit einem Theil Waſſer und bildet Salpeter= oder Salzſäure; das Hydrogen wird durch die Electricität, durch die Blaſe oder die andern Subſtanzen hindurch, nach dem andern Drahte geführt, wo es ſich mit einem Theil Waſſer verbindet, um Alkali zu bilden, ſo daß Salzſäure Waſſer plus Oxygen, und Alkali Waſſer plus Hydrogen ſeyn würde.

Digitized by Google

5.

Ueber das ſehr ſauerſtoffhaltige Gas, welches man aus Kohle, die unter Waſſer den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt iſt, erhält; nebſt einigen andern Verſuchen; *)

von

Carl Ludwig Morozzo,

Ueberſetzt **) von A. F. Gehlen.

Schon vor mehrern Jahren entdeckte man, daß ſich aus Waſſer, das in Kryſtallgläſer, die umgeſtürzt in Waſſer geſtellt ſind, gefüllt und den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt iſt, Sauerſtoffgas entwickele.

Prieſtley, Ingenhouſz, Fontana und andere berühmte Phyſiker ſuchten die Urſachen dieſer Erſcheinung auszumitteln. Der eine ſchrieb ſie der grünen Materie zu, die ſich auf dem Boden des Gefäßes erzeugt, welche viele für tremellenartig hielten; ein anderer dem blo-

*) Man vergl. N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 3. S. 684. die Anmerkung. G.

**) Aus Sopra il gaz molto oſſigenato, que ſi ottiene dal carbone, meſſo nell' aqua eſpoſta al raggi del ſole, con alcune altre ſperienze, (memoria di —, ricevuta il dì 10 del 1804.) in den Memorie di Matematica e di Fiſica della Società Italiana delle ſcienze, 1804. T. XI. P. 331—336.

ßen Sonnenlichte; dieſer ſehr kleinen nicht wahrnehmbaren Inſecten, jener andern eben ſo ſonderbaren Urſachen.

Viele Jahre nachher beſchäfftigte ich mich mit dieſem Gegenſtande und ſtellte eine Reihe von Verſuchen an, um den Grund aufzufinden, aus welchem die dem Sonnenlichte ausgeſetzten Pflanzen die Eigenſchaft beſitzen, verdorbene und mephitiſche Luft zu verbeſſern. Ich habe dieſe Verſuche auf mannigfaltige Weiſe abgeändert und ſie in den Atti dell' Inſtituto di Bologna, (Vol. VII. pag. 211.) mitgetheilt. Es ergab ſich aus denſelben, daß die Pflanzen ſchon, ohne unmittelbar der Sonne ausgeſetzt zu ſeyn, im bloßen Lichte die verdorbene Luft bloß vermittelſt des Waſſers, ſo ſie enthalten, verbeſſern: ſo daß, wenn die Zweige, die man unter eine mit Luft oder mit mephitiſchen Gasarten gefüllte Glocke bringt, ihre Feuchtigkeit verloren haben oder mit ihrem Ende nicht ins Waſſer reichen, ſie jene Eigenſchaft nicht mehr beſitzen, ſondern dann vielmehr mephitiſches Gas ausgeben; was weiter noch dadurch bewieſen wurde, daß vermittelſt eines Aggregats von Baumwollenfäden, die heberförmig vorgerichtet waren und das Waſſer in einem Gefäße aufſogen und tropfenweiſe wieder fallen ließen, dieſelbe Verbeſſerung der unter einer Kryſtallglocke befindlichen verdorbenen Luft bewirkt wurde, als wenn ein Zweig von irgend einer Pflanze unter dieſelbe gebracht geweſen wäre.

Ich habe vor einiger Zeit zwei Abhandlungen in dem Journal de Phyſique mitgetheilt über viele Eigenſchaften der Kohle, aus denen ſich ein großer Gehalt an Feuerſtoff (fuoco principio) zu ergeben ſcheint, von welchem meiner Meinung nach viele ihrer Eigenſchaften abhängen, wie

Digitized by Google

die in England von Beddoes und in Genf von Odier durch innere und äußere Anwendung der Kohle gemachten überraſchenden Kuren; ferner, von der ungleichen Menge deſſelben in verſchiedenen Kohlen, ihre ungleiche Fähigkeit, die verſchiedenen Gasarten zu abſorbiren. *)

Beim Nachdenken über verſchiedene Eigenſchaften der Kohle fiel es mir ein, daß noch Niemand die Erſcheinungen unterſucht habe, die ſie, unter Waſſer den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt, hervorbringen mögte, die wohl intereſſant ſeyn dürften. In dieſer kleinen Abhandlung will ich die Verſuche darüber, und einige andere damit in Verbindung ſtehende, mittheilen.

Zwei cylindriſche vollkommen gleiche, mit gemeinem Waſſer (2 Pfund) gefüllte Kryſtallgläſer wurden umgekehrt in zwei ebenfalls mit Waſſer gefüllte Gefäße geſtellt, die durch tägliche Erſetzung des verdunſtenden beſtändig voll erhalten wurden. In das eine wurden 3 Unzen wohl gepülverter Kohle von Haſelnußſtauden gethan, und beide blieben die Monate Junius und Julius 1803 dem Sonnenlichte ausgeſetzt. Nach dieſer Zeit wurde das erzeugte Gas geprüft.

Das Waſſer in dem mit Kohle, (die ſich allmählig zu Boden ſenkte,) verſehenen Glaſe gab $\frac{1}{7}$ mehr Gas als das andere, und das erſte war auch, nach der Probe mit dem Salpetergas-Eudiometer, von größerer Güte als das letzte, es vergrößerte auch die Flamme weit mehr; einen

*) Journal de Phyſique, T. LVII. P. 465—471. und T. LVIII. P. 374—390. überſetzt im N. allgem. Journal der Chemie. Bd. 3. S. 670—691. G.

vergleichenden Reſpirationsverſuch konnte ich wegen der unzureichenden Menge nicht anſtellen. Die grüne Subſtanz, die ſich in dieſen Verſuchen immer auf dem Boden des Gefäßes erzeugt, war nur in den erſten Tagen zu ſehen, nach dem Niederſenken der Kohle aber nicht weiter; nach Verlauf der beiden Monate aber, beim Transvaſiren des Gas, fand ich in dem Gefäße wirklich ein grünliches, mit der Kohle gemengtes, Magma, von ungefähr gleichem Volum als in dem andern. — Das in dem mit bloßem Waſſer gefüllten Glaſe, wie gedacht in geringerer Menge, erhaltene Gas war von der gewöhnlichen Güte, wie man es aus dem Waſſer erhält; aber viel ſchlechter als das vorgedachte.

Es erhellet aus dieſem Verſuche, daß die Kohle die Eigenſchaft beſitzt, aus dem den Sonnenſtrahlen ausgeſetzten Waſſer eine größere Menge Sauerſtoffgas zu entwickeln, und daß ſie wahrſcheinlich ſelbſt einen Antheil davon hergiebt, welches meine Vermuthung zu beſtärken ſcheint, daß die Kohle, innerlich genommen oder äußerlich auf ſchlimme Wunden angewandt, nicht desoxydirend ſondern oxydirend wirke.

Um ferner darzuthun, daß ohne Sonnenlicht ſich kein Sauerſtoffgas aus dem Waſſer entwickele, und daß daſſelbe, nach meinem Grundſatze, die aus dem Waſſer ſich entwickelnde Luft oxygenire, ſtellte ich folgende Verſuche an.

Von zwei gleichen Kryſtallgläſern, deren jedes 1 Pfund Waſſer hielt, wurde das eine dick mit ſchwarzem Firniß und oben drüber noch mit ſchwarzem Papier überzogen

und übrigens wie im vorigen Verſuch verfahren. Nach zwei Monaten ergab ſich folgendes Reſultat:

In dem unbedeckten Glaſe befanden ſich $4\frac{1}{2}$ Zoll Sauerſtoffgas von der Güte, wie man es gewöhnlich aus dem Waſſer erhält.

Das Gas aus dem ſchwarz überzogenen Glaſe mußte, um es zu meſſen, transvaſirt werden; es betrug nur $1\frac{1}{2}$ Zoll, hatte keine der Eigenſchaften des Sauerſtoffgas und zeigte ſich bei der Eudiometerprobe faſt noch ſchlechter als atmoſphäriſche Luft.

Dieſe Verſuche beweiſen nun noch, daß das Sauerſtoffgas Lichtſtoff enthalte, denn indem die Vereinigung des Lichtes mit der aus dem Waſſer ſich entwickelnden Luft verhindert war, erfolgte kein Sauerſtoffgas mehr; und daher wurde in dem erſten Verſuche mit Kohle die Menge und die Güte des Sauerſtoffgas vermehrt durch den der Kohle inwohnenden Feuerſtoff. Der von Scheele jenem Gas gegebene Name: Feuerluft, iſt daher viel angemeſſener und bezeichnender, da, wie einer der größten Chemiker Europa's in ſeiner Statique chimique bemerkt, die Acidität nicht immer vom Sauerſtoff abhängt. —

6.

Notizen.

1.

Ueber das Bergwerk in Bochnia.

(Aus einem Schreiben des Profeſſor Schultes in Krakau, von Bochnia am 2ten October 1806.)

— Ich habe das hieſige Bergwerk befahren, das jährlich Ihrem Könige und meinem Kaiſer nicht weniger als 300000 Zentner Steinſalz liefert, und leicht noch ein Mahl ſo viel liefern könnte: in dem letztverwichenen Quartale wurden wenigſtens an 75000 Fäſſer, das Faß zu 2 Zentnern 84 Pfunden, erzeugt. Ein Bergwerk dieſer Art verdiente doch beſſer gekannt zu ſeyn, als Bochnia, das man kaum dem Namen nach kennt, bisher im Auslande bekannt geworden iſt. Ich kenne keine Beſchreibung von Bochnia.

Manche unſerer modernen Geologen würden hier gewiß kein Steinſalz wittern. Aufgeſchwemmte Hügel, die von NW gen SO ſtreichen, kleinere Thonrücken unter ſich aufnehmen, und ſich an eine im Süden aufſteigende Sandſteingebirgskette anlehnen, enthalten hier einen Salzſtock, der bereits auf 1300 Klafter Länge und 183 Klafter Teufe bebaut iſt. Ob dieſer Salzſtock mit jenem in Wieliczka in Verbindung ſteht, weiß ich nicht: derſelbe Bergbeamte, der mich herum führte, und der meine Frage über Spu-

ten einer Verbindung mit Wieliczka beſtimmt verneinte, behauptete eine Verbindung zwiſchen den Salinen von Bochnia und jenen in der Moldau; und hat hierdurch ſeiner Verneinung eben keine große Autorität gegeben. Wenn indeſſen ja eine Verbindung zwiſchen den Salinen von Bochnia und Wieliczka iſt, ſo geſchieht ſie wahrſcheinlich durch die Hügelkette, die man an der Chauſſee von Wieliczka nach Bochnia zur Linken behält, und die hier und da beinahe verſchwindet, wie um Gdow und Niesnanowicze und in der Ebene, die die Rawa durchſtrömt. Erſt jenſeits dieſes Waſſers hebt der Boden ſich wieder, die Hügel werden mächtiger, und von Thonrücken, die oft, wie gerade in Bochnia ſelbſt, von N gen S ſtreichen, unterbrochen.

Wie immer: der Schuſter, der vor beiläufig 600 Jahren, (ſo erzählte mir der Oberhuthmann,) hier einen Brunnen grub, und auf Steinſalz ſtieß, wußte von allen unſern Gebirgstheorien nichts, und bewies wenigſtens durch eine Induction mehr in der Geſchichte des Bergbaues, daß der Zufall oft manches in der Welt hervorbringt, das mit den Cauſalitätsprincipien ſich nicht ſo leicht zuſammen reimen läßt. Schwer läßt ſich wohl alles reimen: wir haben ja auch der ſchwergereimten Oden eine eben ſo ſchwere Menge, als der ſchwergereimten Theorien. Doch ich verſteige mich, da ich Sie in die Tiefe hinab geleiten will.

Der Einfahrtsſchacht iſt mitten in dem Städtchen, unfern von der Kirche, an einem öſtlichen Abhange. Gäſte und Oberbeamte fahren mittelſt eines Göpels ein, deſſen Verrichtung jedoch von den ſächſiſchen verſchieden iſt.

An dem Göpelſeile ſind an dem einen Ende, das über den Schacht hängt, 4 Schleifen befeſtigt, die in ihrer Mitte mit einigen breiten Gurten verſehen ſind, auf welche man ſich ſetzt, und die etwas über derſelben, an derjenigen Stelle, die über das Kreuz des Sitzenden zu ſtehen kommt, mit einem Querriemen, der gleichſam als Lehne dient, zuſammen gehalten ſind. Man ſetzt ſich in dieſe Schleifen, die Kniee gegen einander und gegen das in der Mitte herablaufende Seil; die Schachtthüren gehen unter den Füßen auf, und man hängt in der Luft über dem 38 Klafter tiefen Schacht, in den man nun allmählig hinabgelaſſen wird. Sie ſehen hier, was die Einbildungskraft vermag: Niemand ſcheut ſich, dieſe Fahrt zu beſtehen, und Kinder und Mädchen machen ſich ſogar einen Spaß daraus; es würde aber vielleicht auch ein gewohnter Bergmann dieſe Fahrt nicht gern unternehmen, wenn er frei in der Luft einige 30 Klafter hoch auf- und abgezogen werden ſollte. — In dem Einfahrtsſchachte lag an der Zimmerung Schwefel: wir bemerkten ihn nur im Herausfahren; beim Einfahren, das etwas ſchneller ging, rochen wir wohl hydrothionſaures Gas, wir wußten aber nicht, wo es her kam.

Wir waren nun in das erſte Stockwerk dieſes Berges hinabgelaſſen. Es iſt das älteſte, nur 400 Klafter von O gen W lang und einige 30 Klafter breit. Jetzt iſt es meiſtens verbaut, es ſoll aber im nächſten Jahre wieder neu belegt werden. In dieſem Stockwerke, das von den einſitzenden Tagwäſſern ziemlich feucht iſt, ſind auch die Ställe für die Pferde, die hier in der 2ten Etage, in welche ſie über beiläufig 700 Stufen hinabſteigen, einige Gö-

pel zur Förderurg treiben. Wir ſtiegen nun über Treppen 60 Klafter tief.

Daß man Treppen, über die Pferde ſteigen, leicht auf= und ablaufen kann, iſt ſehr begreiflich; weniger begreiflich möchte es aber ſeyn, wie man ſich mit dem Baue derſelben abgeben konnte, wie man ſolchen Luxus von ſo prächtigen Gängen und ſo prächtigen Treppen treiben konnte, wenn nicht hier ein ſeltener Ueberfluß an Steinſalz wäre, der nur den Ländern der öſterreichiſchen Monarchie eigen iſt. Die Treppen und Gänge ſind meiſtens 9 — 10′ breit und 7 — 8′ hoch. Sie ſind meiſtens in Steinſalz oder in ziemlich feſtes taubes Geſtein, (das aus wechſelweiſen Lagen von Thon, Salz und Gyps beſteht,) getrieben, und machten, verhältnißmäßig zu ihrer Größe und ihrer Länge, wenig Zimmerung nöthig. Dieſe iſt jedoch dort, wo ſie angebracht iſt, ziemlich koſtbar, und kommt, wo ſie ganz iſt, an Firſt, Sohle und Ulmen, auf 1 Ducaten. Wir ſind das zweite Stockwerk, den Auguſtusſtollen, faſt ganz ausgegangen, und beſahen die mächtigen Höhlen, die hier ausgegraben wurden. Man arbeitet hier Formalſtücke mit Eiſen, und Spiegel mit Pulver und Eiſen. Erſtere werden aus ſogenanntem grünen Salze, (das aber eigentlich grau und ſehr dicht iſt,) in Bänken gehauen, die theils in der Sohle, theils in den ſchief aufſteigenden Wänden ausgeſchlagen werden. Eine ſolche Bank wird durch 2 Linien, welche in einer Entfernung von 2′, ungefähr 4 — 5″ tief mit Hacken parallel neben einander eingehauen (geſchrämmt) werden, der Länge nach begränzt. Es wird dann leicht, nachdem dieſe Linien tief genug eingehauen worden, durch

einige tief geführte Hiebe an der Sohle oder an der Wand, an welcher dieſelbe befeſtigt iſt, die Bank, die einige Schuhe in der Länge hält, loszulöſen; und wenn dieſes geſchehen iſt, wird ſie durch Querhiebe, die ungefähr einen halben Schritt von einander geführt werden, in ſogenannte Formalſtücke gehauen, deren Länge die Breite der Bank iſt. Solche Formalſtücke wiegen von 96, 98 bis 100 Pfund und darüber. Das bei der Verfertigung derſelben abfallende, durch die geführten Hiebe rauh und weißlich gewordene Salz wird mit den andern hier und da vorkommenden weißlichen Salzſtücken als ſogenanntes Szybiker Salz in der Grube ſelbſt noch in Fäſſer gepackt, wovon jedes 2 Zentner und einige 80 Pfund wiegt. Die Förderung geſchieht durch den einzigen Förderungs-Tagſchacht, der hier vorhanden iſt, vermittelſt Pferdegöpels der gemeinſten Art. Die Fäſſer, wie die Formalſtücke, werden, in Partien von 16—20 Zentnern, vermittelſt Netze, in welche ſie geworfen werden, durch den Förderungstagſchacht, (von 120 Klafter Tiefe) zu Tage gebracht. Durch einen Tagſchacht im Schuſterberge, (der oberſten Etage und dem älteſten Baue,) wird das Waſſer in Eimern hinausgeſchafft. Es dringt hier ſehr wenig Waſſer ein, und das, was hier und da durchſitzt, wird in Sümpfen geſammelt, und durch Rinnen zum Waſſerſchachte geleitet. Obſchon dieſes Waſſer durch ſeinen Aufenthalt in dem Berge in die reichhaltigſte Salzſoole verwandelt wird, läßt man daſſelbe doch unbenutzt in die Weichſel laufen. Je tiefer man in den Berg hinabſteigt, deſto trockner werden die Stollen, ſo, daß es in einigen derſelben, buchſtäblich genommen, ſtäubt: ein Phäno-

men, das jedem, der viele Bergwerke befahren hat, ſehr auffallend ſeyn muß. Dieſer Staub macht es auch den Häuern unmöglich, in Kleidern zu arbeiten: ſie arbeiten halb nackt, um ſich von dem juckenden brennenden Salze leichter befreien zu können.

Die Zahl der Arbeiter ſteigt hier beiläufig auf 400 Köpfe, wovon jeder im Durchſchnitte 20 Kreuzer Lohn und 6 Kreuzer Theuerungsbeitrag bekommt. Gedinghäuer gewinnen natürlich mehr, zumahl bei der Formation der Spiegel. Wo nämlich ſehr große reine Maſſen von Salz an Stellen vorkommen, die das Sprengen erlauben, werden Blöcke von 36 Zentnern und mehr auf folgende Weiſe ausgeſchlagen: An der Wand des Stollens oder der Weitung, wo Spiegel gewonnen werden können, wird ungefähr 2 Klafter lang von oben nach abwärts eine ſenkrechte Furche faſt 2 Fuß tief keilförmig ſo eingehauen, daß ſie mit der Baſis ihres Keiles nach außen ſieht. Eben dies geſchieht an einer zweiten, mit der vorigen parallel laufenden Furche in der Entfernung von ungefähr 1 Klafter. Oben und unten werden dann dieſe beiden Furchen (Schrämmen) durch eine Querfurche verbunden, in der Mitte des Spiegels wird ſchief nach innen und abwärts ein Loch gebohrt, mit $\frac{1}{4}$ Pfund Schießpulver gefüllt, und ſodann geſprengt. Auf dieſe Weiſe wird eine Maſſe von einigen 30 Zentnern für Szybicker oder Fäſſelſalz mit einem Mahle gewonnen. Ein Häuer kann die Woche zwei ſolche Spiegel liefern. Für das Maaß, = 2′, erhält er 12 Kreuzer, und eben ſo viel für ein Formalſtück.

Das zweite Stockwerk, deſſen Hauptſtollen der Au-

Digitized by Google

guſtus, 1300 Klafter von O gen W lang iſt, iſt das größte; hier hat man auch bereits Kapellen ausgehauen, man lieſt Meſſe hier mit Trompeten und Paucken ꝛc. ꝛc. Die größte Breite dieſes Stockwerks und des ganzen Salzſtockes iſt 50 Klafter. Da das dritte Stockwerk, welches nur 48 Klafter tiefer iſt, und von O gen W auf 1000 Klafter läuft, keine beſondere Merkwürdigkeiten enthält, ſo begnügten wir uns mit der Beſichtigung des zweiten. Auch das vierte, welches 20 Klafter unter dem dritten liegt, und erſt zu bauen angefangen wird, hat nichts Beſonderes.

Man behauptet hier, daß das Salz in Flötzen vorkomme: da man aber noch nicht die Tiefe erreicht hat, in welcher es aufhört, und da zwiſchen den Stockwerken, wie wir ſelbſt ſahen, immer noch mächtige Lagen von Steinſalz vorkommen, ſo möchte ich dies nicht ſo beſtimmt ein Flötz, ſondern vielmehr Stockwerk nennen. Die größte Ausdehnung von 1300 Klaftern hat es von O gen W, und in dieſer Richtung ſtreichen auch die darin vorkommenden Flötze von Gyps und Thon. In den mächtigern Lagen des letztern, welcher grau von Farbe iſt, kommen die ſchönen Würfelkryſtalliſationen des reinen Kochſalzes vor, die beſonders geſammelt und in Fäſſer verpackt werden. Ehedem waren mehr Beſtellungen auf dieſes kryſtalliſirte Salz, das ſtark nach England und Holland für die dortigen Fabriken geholt wurde. Jetzt werden nur einige 30 Fäſſer des Jahres nach Wieliczka abgeliefert.

Ich bemerkte hier keine beſondern Maſchinenwerke. ‑n wird einen neuen Göpel vorrichten, an welchem man 2 Jahren arbeitet. Die Hunde, auf welchen man

Digitized by Google

10 Zentner fortſtößt, ſind von der Einrichtung des ſeligen Peittner. Ehedem wurden die Formalſtücke und Fäſſer durch Pferde in den Schächten gezogen.

Bei meiner Rückkehr werde ich Analyſen des reinen Würfelſalzes, des Szybicker und grauen Salzes anſtellen, und auch desjenigen, das an den Zimmerungen, wo es feucht iſt, und an den Rinnen effloreſcirt und bitter ſchmeckt. Ich werde Ihnen die Analyſen einſchicken. Außer dieſem Salze bricht hier dichter und faſeriger Gyps, der ſogenannte Groevſtein, (Gekröſeſtein,) den Hauy unter die Baryte rechnete, und von dem ich ſehen werde, ob er nicht allenfalls natürlicher kochſalzſaurer Baryt iſt. Verſteinerungen kommen hier vor, jedoch ungleich ſeltener, als in Wieliczka. Vielleicht weil die Decke hier Thon iſt. An der gen Norden gelegenen Hügelkette iſt Mergel und feinkörniger, ſpathiger, glänzender Kalkſtein, an der ſüdlichen höhern Hügelreihe iſt Lehm, Sandſtein neuerer Entſtehung und Breccia. —

2.

Vermiſchte chemiſche und phyſiſche Bemerkungen.

(Aus einem Schreiben des Profeſſors Pfaff in Kiel vom 18ten November 1806.)

— Der beifolgende Aufſatz *) iſt eigentlich mehr nur ein Anfang von Verſuchen, an deren Fortſetzung ich bis jetzt gehindert wurde, die ich aber nun wieder mit Eifer vornehmen werde.

*) Ueber die Darſtellung von Salzſäure ꝛc. weiter unten.

Digitized by Google

Ich habe einen meiner Zuhörer, Dr. Unzer aus Altona, veranlaßt, zum Thema ſeiner Inauguraldiſſertation die Erörterung der wiederbelebenden Kraft des oxydirten Stickgas, in Fällen von Scheintodt durch mephitiſche Gasarten, zu nehmen. Die Reſultate der Verſuche fielen ſehr befriedigend aus. Das oxydirte Stickgas übertrifft in dieſer Hinſicht das Sauerſtoffgas. Merkwürdig waren auch die Wirkungen des Erſtickens im oxydirten Stickgas. Es iſt gleichſam mehr ein Tödten durch Ueberreitzung des Gehirns, beſonders des kleinen Gehirns, als ein eigentliches Erſticken. Ich werde Ihnen die Diſſertation zuſenden.

Noch bin ich mit meiner Analyſe des Knallqueckſilbers nicht zu Ende. Es erfordert dieſe Arbeit eine Menge Nebenarbeiten. Sonderbar, daß Howard das Ammonium, das einen ſo bedeutenden Beſtandtheil ausmacht, überſehen konnte! Die Kleeſäure fand ich zwar beſtimmt in dem Weingeiſte, in welchem ſich das Knallqueckſilber gebildet hatte, in dem Knallqueckſilber iſt ſie mir aber bis jetzt noch zweifelhaft. Bei der Zerlegung nach Berthollet's Verfahren durch ätzendes Kali war ſie nicht zu finden; ich bin jetzt mit der Zerlegung durch Säuren beſchäftigt. Berthollet's neue Affinitätslehre kömmt bei dieſer Arbeit ſehr auf die Probe.

Das Sprengen der Steine nach Jeſſop's Methode durch Aufſtreuen von Sand auf das Pulver, (Gilbert Jahrg. 1806. St. 2. S. 113.) gelingt beim Granit nicht, der Sand wird herausgeblaſen.*)

*) Herr von Buch war bei ſeiner Durchreiſe durch Kiel bei den in dieſer Abſicht angeſtellten Verſuchen gegenwärtig. Pf.

Digitized by Google

dagegen werden die Blöcke immer ſicher geſprengt, wenn in den Raum über dem Pulver trockener Thon eingerammet wird. Ich möchte beinahe behaupten, daß, wo Pulver bei bloßer Beſetzung mit Sand einen Stein ſprengt, dieſer auch geſprengt wird, wenn man den Raum über dem Pulver leer läßt.

Auf Winterl's Replik, (auf meine Recenſion ſeiner Schriften in der Halliſchen Allg. Lit. Zeitung,) werde ich umſtändlich antworten. Es ſcheint mir, ſeine Anſichten können nicht ſorgfältig genug geprüft werden. Ich danke ihm für die Gerechtigkeit, die er meiner Gemüthsſtimmung bei Abfaſſung der Recenſion widerfahren läßt.

3.
Ueber die Natur der Aepfelſäure.

(Aus einem Schreiben des Obermedicinalrath Klaproth in Berlin vom 28ſten November 1806.)

— — Unter mehrern, als Schriftſteller bekannten, franzöſiſchen Gelehrten, welche Aemter bei der Armee bekleiden, oder zum Hausgefolge des Kaiſers gehören, habe ich auch Herrn Bouillon Lagrange perſönlich kennen gelernt. Er hat die Gefälligkeit gehabt, mir ein Memoire über die Aepfelſäure zuzuſtellen, welches Herr von Humboldt in der geſtrigen Sitzung der Akademie der Wiſſenſchaften zu leſen übernahm, da der Verf. ſelbſt durch die früher erfolgte Abreiſe des Kaiſers daran gehindert wurde. In dieſem Aufſatze thut Herr B. L. mit großer Wahrſcheinlichkeit dar, daß die Aepfelſäure keine

eigenthümliche Pflanzenſäure ſei, und ziehet aus ſeinen dargelegten Erfahrungen folgende Schlüſſe:

1. Die Salpeterſäure bildet mit dem Zucker einen Extractivſtoff, welcher ſich mit der Eſſigſäure, die ebenfalls ein Product der wechſelſeitigen Wirkung beider Subſtanzen auf einander iſt, innig vereinigt.

2. Dieſer Extractivſtoff verbindet ſich mit der Kalkerde, Baryterde, Alaunerde, und mit mehrern Metalloxyden, und bildet damit ſchwer, oder gar nicht, im Waſſer auflösliche Producte.

3. Sie zerſetzt nicht die erdigen Salze, wohl aber viele metalliſche, insbeſondere die Blei- und Zinnſalze.

4. Sie kommt zuweilen völlig farbenlos vor, wie im Baumſafte der Rüſter, der Birke und im Safte des Hauslauchs.

5. Der Aepfelſaft und der Saft des Hauslauchs enthalten freie Eſſigſäure und eine beträchtliche Menge dieſes Extractivſtoffs.

6. Die Aepfelſäure, ſie ſey aus Zucker, aus Aepfelſaft, oder aus dem Safte des Hauslauchs, mittelſt eſſigſauren Bleies, erhalten worden, iſt ſtets von gleicher Beſchaffenheit; außer daß die aus dem Hauslauche nur wenig gefärbt erſcheint, ſo lange ſie friſch iſt; doch erhält ſie mit der Zeit eine dunklere Farbe.

7. Die von einer oder der andern dieſer Subſtanzen erhaltene Aepfelſäure iſt eine Verbindung von Eſſigſäure und einem Extractivſtoffe.

8. Die Aepfelſäure zeigt ſtets den nämlichen Character und die nämlichen Beſtandtheile in ihrer Miſchung, es

Digitized by Google

möge zu ihrer Bereitung das eſſigſaure, oder das ſalpeterſaure Blei angewendet ſeyn.

9. Flüſſigkeiten, die durch eſſigſaures Blei nicht gefällt werden, enthalten keinen Extractivſtoff, als: die Auflöſungen des Zuckers, des Gummi, des Leinſamenſchleims u. ſ. w.

10. Die unter dem Namen der Aepfelſäure begriffene braune Flüſſigkeit, erleidet eine gänzliche Zerſetzung durch Kohle. Dieſe entziehet ihr den färbenden Stoff, worauf ſie farbenlos erſcheint; einen gewiſſen Antheil davon behält ſie jedoch zurück, der aber die Durchſichtigkeit nicht hindert, und der ſich endlich völlig hinwegſchaffen läßt.

11. Durch Zinnoxyd und Alaunerde, wenn beide friſch bereitet und noch feucht ſind, wird dieſe Flüſſigkeit großen Theils zerſetzt.

4.
Ueber die Zerſetzung des ſchwefelſauern Bleies durch Salzſäure,

von

Descotils.

Behandelt man das ſchwefelſaure Blei mit Salzſäure von einiger Stärke, ſo löſt es ſich, wofern das Verhältniß der letztern etwas groß iſt und man Wärme zu Hülfe nimt, gänzlich auf, und beim Erkalten kryſtalliſirt ſich ſalzſaures Blei in großer Menge, welches man auch ſchneller noch durch Zuſatz einer geringen Menge kalten Waſſers er-

hält. Aus der von dem kryſtalliſirten Salze abgegoſſenen Flüſſigkeit erhält man mit ſalzſaurem Baryt ſchwefelſauren Baryt. Das ſalzſaure Blei löſt ſich im Waſſer auf und kann ſodann durch zugeſetzte Schwefelſäure, welche ſchwefelſaures Blei bildet, faſt gänzlich zerſetzt werden.

Dieſe Thatſache verdient, in Hinſicht auf das Spiel der Verwandtſchaften, mit Sorgfalt unterſucht zu werden; ſie kann bei der Analyſe mineraliſcher und metalliſcher Subſtanzen von Wichtigkeit ſeyn: enthielte eine Metalllegirung ein wenig Blei und man wäre zur Auflöſung derſelben Goldſcheidewaſſer anzuwenden genöthigt, ſo könnte wirklich leicht, und ich habe Proben davon gehabt, Schwefelſäure das vorhandene Blei nicht anzeigen. Noch ein Beiſpiel: man hätte einen ſpießglanzhaltigen Bleiglanz mit Salpeterſäure behandelt, und letztere hätte ſchwefelſaures Blei gebildet, ſo würde dieſes durch Salzſäure, welche man anwendete, um das Spießglanzoxyd aufzulöſen, zerſetzt werden, und das ſalzſaure Blei würde, nachdem durch Zuſatz von Waſſer das Spießglanzoxyd gefället worden, aufgelöſt bleiben, und, falls man nicht aufmerkſam geweſen wäre, die filtrirte Flüſſigkeit durch Schwefelſäure zu prüfen, einen Verluſt verurſachen, von welchem man nicht würde den Grund finden können. (Note ſur la décompoſition du ſulfate de plomb par l'acide muriatique, par M. Descotils, im Bulletin des ſciences de la Société philomathique, No. 96. (Ventoſe 13.) T. III. P. 283.)

7.

Fortgeſetzte Verhandlungen über den Flußſpathſäuregehalt in foſſilen und friſchen Knochen *).

I.

Analyſe des Schmelzes von einem foſſilen Elephantenzahn und von Menſchenzähnen;

von

Domenico Morichini.

Ueberſetzt **) von A. F. Gehlen.

Dieſe Abhandlung enthält eigentlich eine Vervollſtändigung und genauere Ausführung der erſten Arbeit des Verf. in dem T. X. P. I. pag. 162 sq. der Memorie della Socie-

*) Man ſehe die frühern im N. A. J. d. Chemie, Bd. 3. S. 625—629. Bd. 5. S. 696—699. und Bd. 6. S. 591.

**) Im Auszuge aus Analisi dello smalto di un dente fossile di elefante e dei denti umani; Memoria di Domenico Morichini, in den Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle scienze, 1805. T. XII. P. II. pag. 73—88.; vergl. mit Correzioni e giunte, fatte da D. M. alla sua memoria etc. ebend. p. 268—269. G.

Digitized by Google

tà Italiana (vergl. das N. allg. J. d. Ch. Bd. 3. S. 625 f.) mit Hinſicht auf die ähnlichen Arbeiten Hatchett's *) und Joſſe's **). Sie zerfällt ihrem Inhalte nach in drey Abſchnitte:

in dem erſten legt der Verf. das techniſche Verfahren vor, was er zur Erkennung der Beſtandtheile der beiden erwähnten Arten des Schmelzes anwandte;

der zweite enthält Bemerkungen über Hatchett's und Joſſe's Analyſen;

der dritte beſchäftigt ſich mit den Beziehungen der erhaltenen Reſultate auf Prouſt's und Pelletier's Analyſen einiger Mineralien, die thieriſchen Urſprungs zu ſeyn ſcheinen.

Die Verſuche wurden mit den beiden Arten des Zahnſchmelzes und dem natürlichen Flußſpath vergleichend angeſtellt, um leichter die Verhältniſſe ihrer Beſtandtheile unter ſich wahrnehmen zu können.

Der feſte Zuſammenhang, der zwiſchen dem Schmelz und dem knochigen Theile der menſchlichen Zähne Statt findet, macht alle, ſowohl mechaniſche als chemiſche, Mittel zu vollkommener Trennung unzureichend; durch das folgende erlangte der Verf. ſeinen Zweck am beſten; er glühete nämlich die ganzen Zähne in einem heſſiſchen Tiegel ſo lange, bis der unbedeckte knochige Theil an der Wurzel der Zähne vollkommen verkohlt erſchien. Dann wurden ſie aus dem Feuer genommen, und der nun bronzefarben gewordene Schmelz durch Klopfen mit einem Hammer von

*) Philos. Trans. for 1799. P. II. p. 243. G.

**) Annales de Chimie, T. 43. p. 3—18. G.

dem darunter befindlichen, gleichförmig verkohlt erſcheinenden, knochigen Theil abgeſondert. Obgleich nun dieſe Methode genauer iſt, als jede andere, ſo bleibt doch etwas von der Knochenkohle an der innern Fläche des Schmelzes hängen, und man kann dieſen nicht für vollkommen rein anſehen. Von den Elephantenzähnen hingegen ließ ſich der Schmelz ganz rein darſtellen. Beide ließen ſich leicht zu Pulver bringen, und wurden in dieſem Zuſtande zu den Verſuchen angewandt.

Das ſpec. Gew. des natürlichen flußſpathſauren Kalks fand der Verf. = 3,0943, das des Schmelzes von Menſchenzähnen = 2,6555, des vom foſſilen Elephantenzahn = 2,9630, und das des nachher zu erwähnenden phosphorſauren Kalks aus Eſtremadura = 2,8684. Das ſpec. Gew. der drey letzten iſt alſo faſt übereinſtimmend.

Der, wie vorhin erwähnt, bronzefarbene Schmelz ſah zerrieben grau aus, und wurde durch wiederholtes Glühen weiß, wobey er 0,20 bis 0,25 am Gewicht verlor. Rechne man dazu den Verluſt, der bey dem erſten Glühen erfolgen müſſe, ſo könne man den ganzen ohne Uebertreibung ungefähr auf 0,30 ſetzen.

Daß dieſer Verluſt gänzlich von der Verbrennung der bindenden thieriſchen Subſtanz herrühre, könne man ſich durch das Kochen mit Waſſer überzeugen, welches dieſelbe ausziehe; noch beſſer aber thue dieſes deſtillirter Eſſig, weshalb der Verf. meint, daß jene Subſtanz vielmehr von der Natur des Glutens als der Gelatina ſey; wobey er aber wohl nicht genug die ſtärkere Action des Eſſigs auf die ganze Subſtanz des Steins beachtet, und alſo darin allein keine hinlängliche Stütze für jene Meinung finden

12*

kann. Die Galläpfeltinctur fället jene thieriſche Subſtanz gänzlich aus den beiden Auflöſungen; Schwefelſäure und Kleeſäure bewirken darin Niederſchläge von ſchwefelſaurem und kleeſaurem Kalk. In der wäßrigen Auflöſung ſind ſie aber nur geringe, und entſtehen von einer kleinen Menge vom Waſſer aufgelöſten kohlenſauren Kalks; in der eſſigſauren aber ſind ſie um ſo reichlicher, da außer dem kohlenſauren Kalk auch etwas phosphorſaurer von dem Eſſige aufgenommen wird.

Der Elephantenzahn verlor durch auf einander folgende Wirkung von Waſſer und Feuer nur 0,12, und da Gerbeſtoff in dem wäſſerigen Auszuge einen Niederſchlag bewirkte, ſo iſt darin ſicher auch noch thieriſche Subſtanz befindlich, aber in viel geringerer Menge, als in dem Schmelz der menſchlichen Zähne.

Der natürliche flußſpathſaure Kalk verlor nicht mehr als 0,04 durch Glühen, welchen Verluſt der Verf. gänzlich dem Kryſtalliſationswaſſer zuſchreibt.

Wurden die erwähnten drei Subſtanzen noch länger dem Feuer ausgeſetzt, ſo erweichten ſie ſich, und kamen in einen breiartigen Fluß, wodurch ihre Theilchen unter ſich und mit dem Tiegel zuſammenbackten. Hiernach vermuthete der Verf. ſogleich die Gegenwart von flußſpathſaurem Kalk in den beiden Arten des Schmelzes, da der phosphorſaure Kalk jene Eigenſchaft nicht beſitze.

Zur weitern Unterſuchung behandelte der Verf. die erwähnten Subſtanzen mit den ſtärkſten Säuren: von jeder derſelben wurden 100 Gran in Glasgefäßen mit ungefähr gleichen Mengen concentrirter Schwefelſäure übergoſſen. In allen entſtand ein beträchtliches Aufbrauſen

und Entwickelung ſtechender Dämpfe, die in allen einen ganz gleichen Geruch hatten. Indeſſen waren dieſe bei dem Flußſpathe weißer, dichter, ſtechender; dann folgten die aus dem Email des Elephantenzahns, zuletzt die aus dem von menſchlichen Zähnen. Ein gleiches Verhältniß zeigte ſich auch in der Stärke der Corroſion der Gläſer, worin die Miſchung geſchah; ſo daß ſie bei dem menſchl. Zahnſchmelz kaum merklich war. Endlich zeigte ſich auch noch darin ein Unterſchied, daß die Säure über dem Flußſpath ihre Farbe nicht veränderte, die hingegen über dem Email vom Elephantenzahn etwas braun wurde, und in noch höherm Maße über dem von Menſchenzähnen; wovon der Grund ſich leicht in der Einwirkung der Säure auf die thieriſche Subſtanz, und die verſchiedene Intenſität der Erſcheinung in der abweichenden Menge derſelben in den beiden Emails auffinden ließ. Nicht ſo leicht ſchien dem Verf. der Grund der beiden erſtern Verſchiedenheiten einzuſehen zu ſeyn, die nicht weniger auffallend waren als die letztere. Er fand ihn nachher in der thieriſchen Subſtanz, die in den beiden Emailarten befindlich iſt; denn die Entwickelung des ſauren Dunſtes war um ſo ſchwächer, je größer die Menge derſelben war, und als er 3 Theile Flußſpathpulver genau mit einem Theil aufgelöſten Leim vermengte, und das getrocknete und wieder gepülverte Gemenge mit Schwefelſäure übergoß, ſo war ebenfalls das Aufbrauſen geringer, die Gasentwickelung langſamer, der Dampf weniger ſtechend, die Säure gefärbt, die Corroſion des Glaſes nicht merklich. Ein zweiter Grund jener Verſchiedenheiten lag ſchon in der geringern Menge der Flußſpathſäure ſelbſt, denn in den beiden Emailarten be-

Digitized by Google

findet ſich außer der thieriſchen Subſtanz noch Talkerde, Thonerde, und in dem Schmelz von Menſchenzähnen auch phosphorſaurer Kalk, welches alles in dem Flußſpath nicht vorhanden iſt.

Nicht weniger intereſſant iſt die Wirkung der Salpeter- und Salzſäure auf die beiden Schmelzarten, die auch auf jede beſonders, und in Vergleich mit Flußſpath, unterſucht wurde. Es zeigten ſich hier, in Hinſicht der vorhin angeführten Erſcheinungen, dieſelben Gradationen, als bey der Einwirkung der Schwefelſäure. Nur in Hinſicht des Reſultats mußte natürlich eine Verſchiedenheit Statt finden, da die Schwefelſäure mit dem Kalk eine unauflösliche Verbindung bildet, die beiden letztgenannten Säuren eine auflösliche, daher ſie zur Beſtimmung der erdigen Beſtandtheile des Schmelzes geſchickt ſind, welche in dem Schmelz vom Elephantenzahn mit Flußſpathſäure, einer kleinern Menge von Kohlenſäure und einer noch geringern von Phosphorſäure, in dem von Menſchenzähnen hingegen mit Phosphorſäure und Flußſpathſäure in unbeſtimmtem und wahrſcheinlich veränderlichem Verhältniſſe, verbunden ſind. Vorzüglich iſt aber eine beſondere Erſcheinung zu bemerken, die ſich bey der Einwirkung jener Säuren zeigte. Sind ſie nämlich mit vielem Waſſer verdünnt, ſo erfolgt die Auflöſung der beiden Emailarten langſam, es entwickelt ſich kein Gas, und die Flüßigkeit verbreitet einen ſehr angenehmen Geruch, wie nach Aether, der bey Anwendung von Salzſäure lieblicher iſt, als bey Salpeterſäure. Daſſelbe erfolgt, wenn man bey Anwendung ſtarker Säuren ihre ſtarke Wirkung durch zugegoſſenes Waſſer während der Auflöſung mäßigt. Dieſe Er-

ſcheinung, die beim Flußſpath nicht Statt hat, ſcheint von der Einwirkung der in der Flüßigkeit zurückgehaltenen Flußſpathſäure auf die thieriſche Subſtanz herzurühren, denn man kann etwas Aehnliches hervorbringen, wenn man das oben erwähnte Gemenge von Flußſpath und Leim einer ähnlichen Behandlung unterwirft. Von welcher Art aber jene Wirkung der Flußſpathſäure auf jene thieriſche Subſtanz iſt, geſteht der Verf. nicht zu wiſſen.

Zur Beſtimmung der erdigen Beſtandtheile des menſchlichen Zahnſchmelzes fällte derſelbe eine ſalpeterſaure Auflöſung deſſelben mit Sauerkleeſäure, wodurch er 70 Theile Niederſchlag erhielt, aus denen er 33 Kalk berechnet. Die von dem Niederſchlage geſonderte Flüßigkeit wurde mit Ammonium gefället, welches einen Niederſchlag gab, der getrocknet 14 wog; und nach dem Trocknen durch deſtillirten Eſſig in 9 Talkerde und 5 Thonerde geſchieden wurde. Ob der Verf. ſie für ſolche bloß nach dieſer Darſtellungsart hielt, oder ſich von ihrer Natur durch anderweitige Proben überzeugte, iſt nicht angeführt. Hiernach wird das quantitative Verhältniß folgender Geſtalt beſtimmt:

Thieriſche Subſtanz	0,30
Kalkerde	0,33
Talkerde	0,09
Thonerde	0,05
Flußſpathſäure } Phosphorſäure }	0,22
Kohlenſäure	0,01
	100 *).

*) Der Verf. bemerkt ſelbſt, daß dieſe Beſtimmung nicht genau ſey, indem, nach Berthollet's Grundſätzen, nicht aller Kalk

Dieſelben Beſtandtheile, nur in anderm Verhältniß, ſind in dem Schmelz des Elephantenzahns vorhanden: ſo iſt von der Phosphorſäure nur eine Spur darin befindlich, von der thieriſchen Subſtanz eine geringere Menge. Der Verfaſſer hegt den Zweifel, ob nicht der größere Theil der Phosphorſäure in dem Schmelz der Menſchenzähne von dem anhängenden knochigen Theil herrühren mögte, worüber ſich nicht entſcheiden laſſen werde, ſo lange man nicht Mittel zu genauerer Abſonderung habe.

Daß übrigens jene Dünſte, die der Verf. in den obigen Verſuchen nach ihrem Geruch und der Corroſion des Glaſes für Flußſpathſäure erkannte, auch wirklich ſolche ſeyen, davon überzeugte er ſich unter andern dadurch, daß der Niederſchlag, den er aus einer Auflöſung der beiden Emailarten in Salpeterſäure durch ſalpeterſaures Blei erhielt, mit Schwefelſäure übergoſſen, aufbrauſete, was reines phosphorſaures Blei nicht thut, und daß derſelbe, ſo wie die weißgebrannten Emailarten ſelbſt, aus einer Retorte mit Schwefelſäure deſtillirt, das vorgeſchlagene Waſſer mit der bekannten Rinde überzog, wobei die Retorte ſehr ſtark angegriffen wurde.

---

gefället worden ſeyn könnte, ſo wie auch von der Talkerde eine Portion hätte aufgelöſt bleiben müſſen, da ſie ein dreifaches Salz mit dem Ammonium und der Säure bilde. Um ſicherer die wahre Menge zu erhalten, ſolle man die ſalpeter- oder ſalzſaure Auflöſung des Schmelzes mit vollkommen kohlenſaurem Kali fällen, wodurch die Kalkerde und Thonerde niedergeſchlagen würden, die man durch Kali ſchiede; die davon abgeſonderte Flüßigkeit würde die Talkerde durch Sieden fallen laſſen. Der Verf. ſcheint aber die von ihm ſelbſt aufgeſtellten Einwürfe ihrer Wichtigkeit nach nicht genugſam beachtet zu haben. Er hätte im entgegengeſetzten Fall wohl keine Thonerde gefunden. G.

Digitized by Google

Der Verf. geht jetzt zu der Kritik der von Hatchett und Joſſe gelieferten Unterſuchungen über, wovon hier nur kurze Notiz gegeben zu werden braucht, da ſie vorzüglich dahin gerichtet iſt, zu zeigen, daß des Verfaſſers Reſultate dadurch nicht ungewiß gemacht würden. Er zeigt, daß des erſtern Verſuche unzulänglich ſeyen, die Behauptung zu rechtfertigen: der Schmelz des von ihm unterſuchten Elephantenzahns habe bloß aus phosphorſaurem Kalk beſtanden; indem er verſäumt, die Phosphorſäure wirklich darzuſtellen, und die von ihm angeführten Erfolge eben ſo wohl von Flußſpathſäure bewirkt ſeyn könnten; und der Verf. nicht glauben mögte, daß der von H. unterſuchte Schmelz eines afrikaniſchen Elephantenzahns, von dem des zu ſeinen Verſuchen angewandten verloren gegangenen aſiatiſchen, in dieſer Hinſicht verſchieden ſey, da ſich eine ſo auffallende Uebereinſtimmung mit dem Schmelz der Menſchenzähne zeigte, und auch die längliche Form der auf der obern Fläche des in Rom gefundenen foſſilen Zahns hervorragenden Emailſtreifen, eher den Zähnen der afrikaniſchen Elephanten eigen ſey, als denen irgend einer andern Species, obwohl der Graf Morozzo das Gegentheil angenommen habe. (Vergl. Blumenbach's Abbild. naturh. Gegenſt. 2tes Heft, Tab. 19. G.).

Bei Joſſe ſey es auffallender, daß er den Schmelz, als bloß aus phosphorſaurem Kalk beſtehend, angab, und den jetzt aufgefundenen Beſtandtheil überſah, da er bei der Auflöſung der ganzen Zähne in Salz- und Salpeterſäure eine auffallende Verſchiedenheit in dem Verhalten des Schmelzes und des knochigen Theils bemerkte, indem erſterer ſich ſchnell und mit Aufbrauſen auflöſte, wogegen

letzterer es langſam und ruhig that. Hätte er von erſterm das Gas geſammelt, oder auch nur den Geruch deſſelben mit dem der bekannten Gasarten verglichen, ſo hätte ihm die Entdeckung der Flußſpatſäure nicht entgehen können. Jenes verſchiedene Verhalten brachte ihn indeſſen, man weiß nicht woher, auf den Gedanken, daß in dem Schmelz Sauerkleeſäure befindlich ſeyn mögte. Um dieſe aufzufinden, behandelte er den gepülverten Schmelz mit einer Lauge von kohlenſaurem Kali in der Wärme, bis dieſes abgeſtumpft war, und fällete die neutraliſirte Lauge mit einer Auflöſung von eſſigſaurem Blei und eſſigſaurem Baryt. Da er aber durch keines der bekannten Mittel, aus den reichlich erhaltenen Niederſchlägen Sauerkleeſäure erhalten konnte, ſo kam er darauf zurück, der Schmelz enthalte bloß phosphorſauren Kalk, der doch, bemerkt der Verf., durch kohlenſaures Kali nicht zerſetzt werde.

In dem dritten Abſchnitt ſeiner Abhandlung, gedenkt M. der von Pelletier 1790 und 1791 gemachten Entdeckung des gleichzeitigen Daſeyns von Flußſpathſäure und Phosphorſäure, in der Erde von Marmaroſch und dem phosphorſauren Kalk aus Eſtremadura, und der Bemerkung Haſſenfratz's, daß in beiden das Verhältniß der beiden Säuren ſehr abweichend ſey. Er äußert, daß der berühmte Pallas in der Erde, welche aus den ungeheuren Maſſen von Elephantenſkeleten, die er an dem Ufer der Wolga fand, gebildet worden, wenn er ſie unterſucht hätte, wahrſcheinlich dieſelben Beſtandtheile, wie die von Marmaroſch enthält, gefunden, und dadurch auf den thieriſchen Urſprung ſolcher Gemiſche, von flußſpatſauren und phosphorſauren Erden, gedeutet haben würde, und

meint, daß die Naturforſcher, welche die Kalkgebirge der Ablagerung von Schaalthieren zugeſchrieben haben, nach den von ihm erhaltenen Reſultaten, keinen Augenblick anſtehen würden, die Schichten und Gebirge von phosphorſaurem und flußſpathſaurem Kalk, von der Zerſetzung der Skelete großer Landthiere abzuleiten. M. ſchließt endlich mit einer Betrachtung Pelletier's: „Dieſes Zuſammenſeyn der Phosphor- und Flußſpathſäure, an dieſelbe „Baſis gebunden; die Aehnlichkeit dieſer beiden Säuren „in mehreren Eigenſchaften, und die Unwiſſenheit über „das Radikal der Flußſpathſäure, ſind gewiß ſehr ſtarke „Gründe, welche die Chemiker veranlaſſen müſſen, zu unterſuchen, ob nicht die Flußſpathſäure eine Modification „der Phosphorſäure ſey.“ Sein zu früher Tod hinderte ihn wahrſcheinlich, den Entſchluß, dies ſelbſt zu thun, auszuführen.

2.

Ueber die Flußſpathſäure in foſſilen Knochen;

vom

Profeſſor Prouſt.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Man fand Elphenbein und Elephantenknochen, als man zu dem Fundament der Brücke über den Manzanares grub. Das Madrider Kabinet beſitzt viele von dieſen Bruchſtücken; manche davon ſind von beträchtlicher Grö-

*) Aus einem Briefe Prouſt's an Delametherie, im Journal de Physique, Mars 1806. T. LXII. p. 224—225.

ße. Das Stück, was ich daraus erhielt, war ſchmutzig grau, ſehr zerbrechlich, indeſſen ſchien weder im Volum, noch ſelbſt in der Anordnung ſeiner Schichten eine Veränderung vorgegangen zu ſeyn.

Durch Behandlung mit Salmiak, erhielt ich daraus 0,14 bis 0,15 kohlenſauren Kalk*). Der Rückſtand löſte ſich, bis auf 0,02 ohne Geruch verbrennende Kohle, in Salzſäure auf. Die Auflöſung enthält flußſpathſauren und phosphorſauren Kalk. Ich habe nicht Zeit gehabt, ihr Verhältniß zu beſtimmen.

Uebergießt man dieſes Elphenbein mit Schwefelſäure, ſo giebt es wirklich Flußſpathſäure, ätzt Glas ꝛc. Dieſe Säure findet ſich auch in den Backenzähnen vom Elephanten, die 100 Lieues von Cusco in Peru gefunden worden

Die Knochenfragmente und Zähne vom Pferde, Eſel, die man in der Nachbarſchaft von Terruel in Arragonien findet, geben auch Flußſpathſäure. In einem foſſilen Zahne vom Narval, habe ich keine wahrgenommen.

Es iſt ohne Zweifel noch nicht Zeit, Muthmaßungen über das gleichzeitige Vorkommen dieſer Säuren in thieriſchen Ueberbleibſeln zu wagen: aber man thut gut, die Thatſachen zuſammenzuſtellen, die auf dieſe Entdeckung Bezug haben.

Warum z. B., enthalten die Erde von Marmaroſch, der phosphorſaure Kalk aus Eſtremadura, die Chryſolithe aus Murcia und Mexico, außer der Phosphorſäure auch

---

*) Wahrſcheinlich durch Erhitzung des Gemenges, wodurch kohlenſaures Ammonium ſublimirte, der entſtandene ſalzſaure Kalk nachher ausgelaugt und mit kohlenſaurem Alkali zu kohlenſaurem wieder gefället werden konnte. G.

Flußſpathſäure? Iſt es gewiß, daß die Apatite nichts von letzterer enthalten? Warum findet man in verſchiedenen engliſchen Flußſpathen auch Phosphorſäure? Pelletier bemerkte ſie darin, ich habe ſie ſeitdem auch gefunden.

In Spanien haben wir zwei Flußſpathe, die nichts davon enthalten: der von Caranza in Biscaya, und der von Yaca in Aragon. Keiner von beiden iſt phosphoriſch: dieſe Eigenſchaft iſt demnach kein allgemeiner Character. Der eine davon enthält Blei; aber viele engliſche Flußſpathe, wenn ſie auch noch ſo durchſichtig ſind, ebenfalls.

3.

Verſuche mit friſchem und foſſilem Elphenbein und dem Email der Zähne, in Hinſicht auf Flußſpathſäuregehalt;

von

Fourcroy und Vauquelin.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Die Verfr. wurden durch die über dieſen Gegenſtand von Herrn Gay-Luſſac mitgetheilte Nachricht **) zu ihren Verſuchen veranlaßt.

Um die Wirkung der Schwefelſäure lediglich auf den in Frage ſtehenden Gegenſtand zu richten, befreieten ſie

*) Im Auszuge aus den Annales de Chimie, Jan. 1806. T. LVII. p. 37—44.

**) Siehe das N. A. J. d. Ch. Bd. 5. S. 696 fg.

die anzuwendenden Subſtanzen durch Glühen im bedeckten Tiegel zuerſt von der noch dabei befindlichen thieriſchen Subſtanz. Es verloren durch dieſe Operation:

1. friſches Elphenbein 0,45; 2. foſſiles aus Sibirien 0,415; 3. desgleichen von Loyo 0,41; eben ſolches von Lourque 0,18; anderes aus Peru, welches 1176 Fuß über der Meeresfläche gefunden worden 0,15; desgleichen von Argenteuil 0,14; Email von Zähnen 0,113. Die verſchiedene Größe des Verluſtes, ſey von dem verſchiedenen Zuſtande des Elphenbeins abzuleiten: das aus Sibirien und Loyo wäre noch faſt ganz in ſeinem natürlichen Zuſtande; das aus dem Kanal von Lourque, aus Peru und Argenteuil, hingegen hätte ſeinen thieriſchen Gluten verloren und wäre ausgetrocknet, ließe ſich daher leicht abblättern, wäre ſehr zerbrechlich, und verbreite während des Calcinirens einen nur geringen thieriſchen Geruch. Der geringe Verluſt, den das Email erlitten, deute auf einen viel geringern Gehalt an Feuchtigkeit, und beſonders an thieriſchem Schleim, als in den andern Knochen befindlich iſt, wie dieſes von den Verfn. ſchon früher bemerkt ſey. Letzteres hatte eine ſchöne blaue Farbe angenommen, die eine merkliche Menge von darin befindlichem phosphorſaurem Eiſen andeute.

Von den ſo behandelten Subſtanzen wurde eine beſtimmte Menge (nicht über 20 und nicht unter 5 Grammen auf ein Mal) gepülvert, entweder in einem Medizinglaſe oder in einer kleinen Retorte, mit wenigſtens vier Theilen concentrirter Schwefelſäure übergoſſen, und, nachdem jene Gefäße mit einer in Kalkwaſſer tauchenden Glasröhre in Verbindung geſetzt worden, erhitzt.

Digitized by Google

Aus dem friſchen Elphenbein, ſo wie aus dem Email der Zähne wollen die Verf. auf dieſe Weiſe keine Spur von Flußſpathſäure erhalten haben *), gleichfalls nicht aus dem foſſilen Elphenbein aus Sibirien und Loyo; hingegen das aus dem Lourque-Kanal und das von Argenteuil gab ihnen merkliche Anzeigen darauf. In dieſen letztern Fällen hatte der obere Theil des Medicinglaſes oder der Retorte, ſo wie das innere der Leitungsröhren ihre Politur verloren, und waren mit einem weißen Pulver bedeckt, deſſen Eigenſchaften denen der Kieſelerde glichen.

Die Verf. machten demnächſt Gegenverſuche mit Gemengen aus friſchem Elphenbein und Flußſpath, und fanden, daß, wenn letzterer $\frac{1}{25}$, ja ſelbſt nur $\frac{1}{50}$, betrug, die Anzeigen von der Wirkung der Flußſpathſäure auf das Glas, bei dem vorhin beſchriebenen Verfahren, ſehr merklich und noch viel deutlicher waren, als jene beide Arten des foſſilen Elphenbeins gaben.

Sie ſtellten auch, in Hinſicht auf Rouelle's Angabe, einen Verſuch über den Phosphorſäuregehalt des Elphenbeins an, und erhielten aus 300 Grammen deſſelben, auf dieſelbe Art behandelt wie man bei den Knochen zu thun gewohnt ſey, 15 Grammen ſehr reinen Phosphor, welches ungefähr dieſelbe Menge ſey, als man aus den Knochen erhalte, und ſie glauben, daß ſie wahrſcheinlich noch mehr davon erhalten haben würden, wäre nicht vor gänzlicher Beendigung des Proceſſes die Retorte geſprungen.

Der ſtechende Geruch, der ſich aus gebranntem friſchen Elphenbein beim Aufgießen der Schwefelſäure ent-

*) In letztern hat es jedoch außer Morichini auch Berzelius gefunden. N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 6. S. 591. G.

wickelt, dürfe nicht als ein ſicheres Zeichen von gegenwärtiger Flußſpathſäure angeſehen werden, weil hier durch die Schwefelſäure eine ſo beträchtliche Hitze hervorgebracht werde, daß ſich mit den Waſſerdämpfen eine kleine Menge Phosphorſäure verflüchtigt, und weil ſich auch aus den Knochen derſelbe Geruch entwickele.

Man ſieht leicht, daß letzteres bei dem von Berzelius entdeckten Flußſpathſäuregehalt auch der Knochen *) nicht anders erfolgen kann. Die Verfaſſer bemerken indeſſen, alle Verſuche, um in den in Rede ſtehenden Subſtanzen Flußſpathſäure zu entdecken, ohne Erfolg angeſtellt zu haben.

4.

Chemiſche Unterſuchung foſſiler Knochen, die im Departement Maine-et-Loire gefunden worden;

von

Chevreuil.

Ueberſetzt **) von A. F. Gehlen.

In dem muſchligen Boden von Anjou findet man häufig foſſile Knochen und Zähne, die wahrſcheinlich von Seethieren herrühren. Die Knochen, die man dort am gewöhnlichſten antrifft, ſind gebogen, von verſchiedener Län-

*) S. N. A. J. d. Ch. Bd. 6. S. 591. G.

**) Im Auszuge aus den Annales de Chimie, Jan. 1806. T. 57. p. 45—60.

länge und Dicke: einige davon ſind einige Zoll breit und länger denn 1 Fuß. Sie ſind mit einer weißlichen Schichte bedeckt; inwendig ſind ſie dicht, gelblich braun, mit ſchwarzen Punkten und kleinen weißen Adern durchſäet; gepülvert waren ſie ochergelb.

Die folgenden Verſuche wurden mit foſſilen Knochen, die zu Chavaignes im Departement Maine-et-Loire gefunden worden, angeſtellt.

Der Verf. behandelte ſie auf gleiche Art und in einer ähnlichen Vorrichtung, wie die von den vorigen Chemikern angewandte, mit dem Unterſchiede, daß er die Leitungsröhre unter eine Glocke mit Waſſer brachte. Letzteres enthielt nach dem Verſuch Flußſpathſäure und etwas Kohlenſäure und in der Röhre hatte ſich Kieſelerde abgeſetzt.

Er ſtellte nachher eine vollſtändige Analyſe dieſer Knochen an, die etwas verwickelt und eben nicht ganz muſterhaft iſt. Es mögen daher hier nur einige Reſultate daraus ſtehen.

Durch Sieden mit Waſſer verloren ſie 0,015 am Gewicht. Die Flüſſigkeit gab, zur Trockne verdunſtet, einen Rückſtand, der wegen etwas dabei befindlicher thieriſcher Subſtanz im Feuer ſchwarz wurde, und den der Verf. als Gyps aufführt.

Der Niederſchlag, welcher aus der Auflöſung der gebrannten Knochen in Salpeterſäure durch Ammonium erhalten worden, wurde in einem Tiegel (in einem metallenen wahrſcheinlich?) mit ſehr reinem Kali geglühet, nachher mit Waſſer ausgelaugt. Die Lauge war grün, entfärbte ſich beim Sieden, und gab, durch Ueberſättigung mit Salpeterſäure und Fällung mit Ammonium einen gal-

lertartigen Niederſchlag, den der Verf. als Thonerde anſieht, und der 0,01 wog; er könnte auch bloß in phosphorſaurem Kalk beſtanden haben, der ſich unter einigen Umſtänden in kauſtiſchem Kali etwas auflöslich zeigt. Jene grüne Farbe deutete auf Manganesoxyd.

Der mit Kali behandelte Niederſchlag wurde nächſtdem wieder in Salpeterſäure aufgelöſt, durch blauſaures Kali das Eiſen gefället (wobei, wie ſich nachher zeigte, auch noch Manganes befindlich war) und dann durch Ammonium ein Niederſchlag von phosphorſaurem Kalk erhalten, der geglühet an einigen Stellen eine ſchöne laſurblaue Farbe annahm, welche der Verf. von etwas phosphorſaurem Eiſen herleitet, indem dieſes bei dem gedachten Glühen des Niederſchlages mit Kali nicht ganz zerſetzt, und bei der nachherigen Fällung mit blauſaurem Kali nur das mit Phosphorſäure nicht mehr verbundene Oxyd gefället worden.

Talkerde will der Verf. in dieſen Knochen nicht gefunden haben. Er ſuchte ſie aber auch auf keine zweckmäßige Art, um über ihre Gegenwart oder Abweſenheit entſcheiden zu dürfen. Er ſättigte die durch Digeſtion der Knochen mit Schwefelſäure erhaltene ſaure Flüßigkeit mit Ammonium, wodurch phosphorſaurer Kalk niederfiel, den er erſt mit kauſtiſchem Kali ſieden ließ, und dann durch Sieden mit Eſſig die muthmaßlich dabei befindliche Talkerde aufzulöſen gedachte. Man ſieht, daß er ſie vielmehr in der geſättigten ſauren Flüßigkeit, als dreifache Verbindung, hätte ſuchen ſollen.

Die erwähnten Zähne gaben auch Flußſpathſäure.

8.

Unterſuchungen über diabetiſchen Harn *).

1.

Chemiſche Unterſuchung des Harns zweier Harnruhrkranken **).

Von

John Boſtock.

Der erſte Kranke klagte, als der Verf. ihn ſah, vorzüglich über Schwäche und Durſt; er hatte einen widernatür-

13*

*) Obgleich in neuern Zeiten der diabetiſche Urin vielfach unterſucht worden, ſo herrſcht doch über Einzelnes immer noch viel Schwankendes und Ungewiſſes; unter andern vorzüglich deshalb, weil man die Quantitäten bisher ſehr vernachläßigte, und dann den Gang der Krankheit an demſelben Individuum nicht ununterbrochen von Anfang bis zu Ende verfolgte. Neue Unterſuchungen werden daher nicht unwillkommen ſeyn, wenn man auch aus den vorhandenen das Weſen der Krankheit im Allgemeinen bereits einzuſehen im Stande ſeyn ſollte. Die beiden nachfolgenden von Boſtock und Thenard haben, außer dem Neuen und Eigenthümlichen, was ſie beſitzen, den Werth, daß ſie, in den erwähnten Rückſichten, einander gewiſſer Maßen ergänzen. G.

**) Aus Memoires of the medical Society of London, Vol. VI. p. 237.

M:

lich ſtarken Appetit. Des Morgens warf er viel von einem ſüßlich ſchmeckenden, zuweilen Blutſtreifen (die er aber von dem ſchwammigen, leicht blutenden Zahnfleiſche herleitete) enthaltenden Schleim aus. Des heftigen Durſtes und der Empfindung von beſtändiger Trockenheit im Schlunde ungeachtet, war doch die Zunge feucht und ſehr rein. Die Haut war trocken, und er ſchien nicht auszudünſten. Die Wärme des Körpers war bey ihm geringer, als ſie es gewöhnlich bey Geſunden zu ſeyn pflegt, zwiſchen 92—94° F. Der Puls war regelmäßig, von gehöriger Stärke, und auch das Athemholen war natürlich beſchaffen.

Der während 24 Stunden gelaſſene Harn betrug ungefähr 8 Maaß, war ſtrohgelb, gegen das Licht gehalten etwas dunkel, beim Schütteln etwas ſchleimig, roch nicht nach Harn, färbte Lackmustinctur röthlich, und hatte ein ſpec. Gew. von 1026 bis 1041:1000. In einer Temperatur von ungefähr 60° F. fing er bald zu gähren an, und war nach 8 Tagen auf der Oberfläche mit einer ſtarken Lage von Gäſcht bedeckt. Helle abgegoſſen, zeigte er jetzt alle Eigenſchaften einer ſchwach weinigen Flüßigkeit, die während einigen Monaten keine weitere Veränderung erlitt.

2240 Gran davon gaben durch Abdampfen 248 Gran eines dicken Syrups, worin ſich an freier Luft in einigen Tagen concrete Theile zeigten, und der ſich zuletzt ganz in eine körnige, im Aeußern der Manna und gerieben der braunen Moscowade ähnliche Maſſe verwandelte, die aus er Luft keine Feuchtigkeit anzog, ſondern mehrere Wochen ch unverändert blieb.

Digitized by Google

Das Unzenmaaß von dieſem Urin, zu 550 Gran angenommen, und die binnen 24 Stunden ausgeleerte Harnmenge, zu 8 Maaß (zu 32 Unzenmaaßen) = 140800 Gr. geſetzt, wird die feſte Materie während dieſer Zeit, die, dem eben angeführten Verſuch zu Folge, $\frac{1}{9}$ des Urins ausmacht, 15644 Gran oder ungefähr $32\frac{1}{2}$ Unze betragen. Ein geſunder Menſch läßt während derſelben Zeit ungefähr 40 Unzen Urin, zu 520 Gran gerechnet, = 20800 Gr., deren feſte Subſtanz, die im geſunden Urin nur ungefähr $\frac{1}{30}$ beträgt, 693 Gr. oder $11\frac{1}{2}$ Quentchen ausmacht. Es gingen alſo bey dieſem Kranken täglich 31 Unzen feſter Subſtanz und 219 Unzen Wäſſerigkeit mehr ab.

Es wurden Portionen von 480 Gran dieſes Urins mit nachfolgenden Reagentien verſetzt, ſo lange noch ein Niederſchlag erfolgte:

1. Kali bewirkte einen geringen Niederſchlag und entwickelte einen geringen ammonialiſchen Geruch; 2. Ammonium machte ihn etwas dunkel, und es ſetzte ſich nach einiger Zeit ein Niederſchlag ab, der ungefähr $\frac{1}{4}$ Gran wog; 3. Kalkwaſſer bewirkte einen Niederſchlag, der an Gewicht $\frac{1}{3}$ Gr. betrug; 4. ſalzſaurer Baryt bewirkte einen mäßigen, ſich bald abſetzenden Niederſchlag von reichlich 6 Gr.; 5. Bleizucker machte ihn Anfangs milchig, der nachher abgeſetzte Niederſchlag betrug ungefähr 4 Gr.; 6. Die Salpeterſäure ſchien Anfangs einige nitröſe Dämpfe zu entbinden, und machte darauf einen geringen braunen Niederſchlag; 7. Galläpfelaufguß bewirkte gar keine Veränderung; ſpäter entſtand ein ganz unbedeutendes Präcipitat; 8. Das Bleiextract bewirkte einen reichlichen

Niederſchlag *), es ließen ſich, ohne das am wie mit Gummi überſtrichenen Filter hängen gebliebene, 14 Gran davon ſammeln; er war pulverig, von bräunlicher Farbe; 9 Zinnauflöſung gab einen häufigen, ſich ſchwer abſetzenden Niederſchlag, der zum Theil dem Seihetuch feſt anhing. 6 Gran davon, welche geſammelt wurden, ſtellten eine röthlichbraune, halbdurchſichtige glänzende Subſtanz dar.

Nach dem Verhalten der 5 erſten Reagentien kann man das Verhältniß der verſchiedenen in dieſem Urin befindlichen ſalzigen Subſtanzen beſtimmen. Bei Vergleichung der hier erzählten Verſuche mit den von Cruikſhank angeführten **) findet man, daß die verſchiedenen Salze des Urins in dem diabetiſchen unter ſich in gleichem Verhältniſſe ſind als im geſunden, aber in einer gleichen Menge Harn in dem erſtern nur ⅓ ſo viel betragen als in letzterm. Da aber der Kranke mehr denn 6 Mal ſo viel Urin ließ als im geſunden Zuſtande, ſo verlor er, jenes geringern Gehalts ungeachtet, doch zwei Mal ſo viel von jenen Salzen als ein Geſunder.

Vermittelſt des Galläpfelaufguſſes ſollte vorhandene Gallerte beſtimmt werden; wegen der geringen Menge des erhaltenen Niederſchlags aber ließ ſich ihr Verhältniß nicht ausmitteln. Es ſcheint indeſſen im Ganzen nicht mehr davon abzugehen als im geſunden Zuſtande.

Aus geſundem Urin fället das Bleiextract einen ſehr beträchtlichen Niederſchlag, der bisweilen $\frac{1}{10}$ von deſſem

*) Die Verſchiedenheit in dem Verhalten des Bleiextracts gegen das des Bleizuckers beruht wohl auf ihrer verſchiedenen Natur. Vergl. Baſſe im N. a. J. d. Ch. Bd. 5. S. 126. G.

**) Rollo on diabetes, p. 442. Horkel's Archiv für die thieriſche Chemie, Heft 1. S. 15 f. G.

Gewicht beträgt, aber nicht bloß die in dem Urin befind- liche Salz- und Phosphorſäure, ſondern auch den größ- ten Theil, wenn nicht die ganze Menge, der thieriſchen Subſtanz enthält, indem jenes Reagens die Eigenſchaft hat, ſich mit der Gallerte zu verbinden, und dieſelbe zu fällen. Es fället hingegen nicht den Zucker, ſelbſt nicht, wenn er mit ſchleimiger Subſtanz verbunden iſt, und ich hoffte deshalb, dadurch den Zucker aus dem diabetiſchen Harn von den übrigen Subſtanzen abgeſondert erhalten zu können. Demnach wurde eine Quantität eines ſolcher Ge- ſtalt gefälleten und von dem Niederſchlage abfiltrirten dia- betiſchen Harnes gelinde abgedampft, wodurch eine trockne, zerreibliche, feinem braunen Zucker im Aeußern ähnliche, Subſtanz erhalten wurde, die ſich in Salpeterſäure leicht und ohne Aufbrauſen auflöſte. Auch wie die Auflöſung einige Zeit durch der Siedhitze des Waſſers ausgeſetzt blieb, entwickelte ſich kein Salpetergas, und durch vorſichtiges Abdampfen war auch keine Sauerkleeſäure zu erhalten. Bei noch weiter verſtärkter Hitze verwandelte ſich das Ganze in eine zähe ſchwarze Maſſe, von unangenehmen brenzlichem Geruch. Jener Niederſchlag ſelbſt löſte ſich in der Hitze auch bis auf etwas weißes Pulver auf, ohne da- bei Salpetergas zu entbinden. Nach dem Erkalten ent- ſtanden zwar Kryſtalle von ſalpeterſaurem Blei, aber nicht von Sauerkleeſäure, und die zuckerartige Subſtanz ſcheint demnach zerſetzt oder wenigſtens zur Bildung von Sauer- kleeſäure unfähig gemacht worden zu ſeyn.

Die Zinnauflöſung wirkt ebenfalls nicht auf die Auf- löſung des Zuckers, dagegen iſt ſie ſehr wirkſam in Fällung der thieriſchen Subſtanzen. Sie wurde daher zu gleichem

Digitized by Google

Zweck, wie vorhin das Bleiextract, angewandt, um den zuckrigen Beſtandtheil des diabetiſchen Urins von dem ſchleimigen gallertartigen zu befreien. Durch Abdampfen einer Portion auf gedachte Weiſe gefälleten Urins wurde ein dicker Syrup erhalten, dem durch Abdampfen des ganzen Urins erhaltenen ähnlich, welcher, als ein Theil davon noch weiter erhitzt wurde, einen ſauren Dampf entwickelte, und zuletzt in eine trockne kohlige Subſtanz verwandelt wurde. Ein anderer Theil davon, mit Salpeterſäure verſetzt, bildete bei langſamen Verdunſten flache blättrige Kryſtalle, völlig denjenigen ähnlich, die der Harnſtoff mit Salpeterſäure giebt. Etwas davon in Kalkwaſſer gethan, trübte daſſelbe, zum Beweiſe, daß Sauerkleeſäure vorhanden war; bei der geringen Menge des Präcipitats aber und bei dem äußern Anſehen der Kryſtalle konnten ſie davon jedoch nur wenig enthalten.

Der durch die Zinnauflöſung erhaltene Niederſchlag, wurde bey der Erhitzung mit verdünnter Salpeterſäure weiß, blieb aber größtentheils unaufgelöſt. Die davon abgegoſſene Flüßigkeit, gab durch Verdampfen keine Sauerkleeſäure, durch Kali wurde daraus ein wenig weißes Pulver geſchieden. Es war alſo auch in dieſem Falle, die zuckerige Subſtanz entweder zerſetzt, oder durch eine anderweitig eingegangene Verbindung unfähig geworden, Sauerkleeſäure zu bilden. Nur der Harnſtoff blieb unverändert, und zeigte nachher, bei Hinzukunft von Salpeterſäure, ſeine gewöhnlichen Eigenſchaften.

Man hat das Verhältniß des Harnſtoffs und der ſalzigen Beſtandtheile zu einander, verſchieden angegeben. Cruikſhank (Rollo p. 439.) glaubt, daß beide unge-

fähr zu gleichem Gewicht vorhanden wären, Fourcroy und Vauquelin hingegen, geben das Gewicht der ſalzigen Subſtanzen nur zu $\frac{1}{20}$ an (Annales de Chemie T. XXXI. p. 68. Horkel's Archiv, Heft 1. S. 89.), welches zu wenig iſt, aber doch der Wahrheit näher kommt, als Cruikſhank's Angabe. Am wenigſten von derſelben entfernt, wird man es zu ungefähr $\frac{1}{10}$ annehmen können. Nach den oben aufgeſtellten Berechnungen, würden alſo die ſalzigen Beſtandtheile im geſunden Urin auf 70 Gran, und im diabetiſchen auf das Doppelte, 140 Gr., in 24 Stunden belaufen; dann bleiben für die übrigen Beſtandtheile in letzterm noch 15504 übrig, und das Verhältniß zwiſchen den ſalzigen und den andern Subſtanzen wäre faſt = 1 : 100. Dieſes wurde auch dadurch beſtätigt, daß Alkohol den eingedickten diabetiſchen Urin faſt gänzlich auflöſte, ſo daß von 1 Quentchen nur $\frac{1}{2}$ Gran zurück blieb.

Die Gegenwart des Zuckers in dem diabetiſchen Harn, iſt ſchon lange anerkannt. Man hat ſich aber ſtets mehr bloß von ſeiner Gegenwart, als davon überzeugt, ob er allein, oder außer ihm noch andere Subſtanzen vorhanden ſeyen. Nach Cruikſhank's Verſuchen, den erſten mit Genauigkeit angeſtellten, ſollte man den feſten Rückſtand für ganz aus Zucker beſtehend halten, indem er aus gleichen Gewichten jenes Rückſtandes und Zuckers, gleiche Mengen Sauerkleeſäure erhalten zu haben angiebt (Rollo p. 429.); bei genauerm Nachſehen iſt dies aber keinesweges der Fall: aus 1 Unze Zucker erhielt er 4 Quentchen 20 Gran, von eben ſo viel Rückſtand aber nur 3 Quentchen; (Rollo p. 429 und 468.).

Digitized by Google

Cruikſhank hat eben ſo wohl, als Fourcroy, die Kryſtalle beſchrieben, die der Harnſtoff mit der Salpeterſäure bildet, gleichwohl gedenkt er ihrer nicht bei Gelegenheit der Einwirkung der Salpeterſäure auf den Rückſtand des diabetiſchen Harns, ſondern ſpricht nur bloß von Sauerkleeſäure. Auch Nicolas und Gueđeville ſehen die Abweſenheit des Harnſtoffs für characteriſtiſch an dem diabetiſchen Urin an (Annales de Chimie T. XLIV. p. 62. N. allg. J. d. Chemie Bd. I. S. 343 f.). Ich bin durch meine Verſuche eines andern belehrt: bei der bekannten Behandlung von 1 Theil jenes Rückſtandes mit 6 Theilen Salpeterſäure, die aus gleichen Theilen Säure und Waſſer gemiſcht war, erhielt ich eine Portion Kryſtalle, die auf den erſten Blick aus Sauerkleeſäure zu beſtehen ſchienen, bei näherer Anſicht aber außer den ſpießigen Kryſtallen jener, noch Lagen von flachen, ſchuppigen Kryſtallen zeigten, die von Harnſtoff herrührten. Als ich bei der Wiederholung auf den Gang der Kryſtalliſation Acht gab, ſah ich, daß jene zuerſt, letztere ſpäter gebildet wurden, und glaubte daher, durch ſchickliche Unterbrechung beim Kryſtalliſiren ſie abgeſondert erhalten zu können. Es wurden auch in der That durch dieſes Mittel zwei Anſchüſſe erhalten, wovon der erſte bloß aus Sauerkleeſäure beſtand, der zweite größtentheils aus ſalpeterſaurem Harnſtoff zu beſtehen ſchien, deren Verhältniß = 6 : 1 geſetzt werden konnte. Wegen des Widerſpruchs, in welchem ich mich in dieſer Hinſicht gegen die erwähnten Chemiker befand, wiederholte ich den angeführten Verſuch ſo oft, daß mir gar kein Zweifel zurück bleiben konnte.

Digitized by Google

Nach Ausmittelung des wirklichen Vorhandenſeyns des Harnſtoffs, blieb mir noch ſeine Menge zu der des zuckerigen Beſtandtheils zu beſtimmen, was ich nicht anders, als aus der Menge der durch die Salpeterſäure daraus gebildeten Producte, thun konnte, da mir kein Mittel bekannt war, ſie ſelbſt von einander zu ſcheiden. Nun giebt der Zucker etwas mehr, als $\frac{1}{3}$ ſeines Gewichts Sauerkleeſäure, der Harnſtoff $\frac{2}{3}$ von den blättrigen Kryſtallen. Um alſo dieſe beiden Subſtanzen, in dem vorhin angegebenen Verhältniß = 6:1 liefern zu können, muß der Rückſtand des diabetiſchen Urins aus Zucker und Harnſtoff beſtehen, ungefähr in dem Verhältniß = 12:1. Dies vorausgeſetzt, wird die Menge des Harnſtoffs in den oben ausgemittelten, während 24 Stunden abgehenden, 15504 Gr. feſter Subſtanz 1192 Gr. betragen, alſo faſt doppelt ſo viel, als während jener Zeit im geſunden Zuſtande abgeht.

Es iſt indeſſen noch die Frage, ob man von dieſem Falle einen Schluß auf jeden unterſuchten Urin machen dürfe, und ob, wenngleich hier gewiß neben der zuckerigen Subſtanz auch Harnſtoff war, auch in dem von Cruikſhank und den franzöſiſchen Scheidekünſtlern unterſuchten beide zuſammen vorhanden geweſen ſind. Dies iſt nun durch künftige Verſuche auszumachen; indeſſen iſt zu bemerken, daß in den Fällen, wo man bloß Sauerkleeſäure gefunden haben will, das Kryſtalliſiren nicht weit genug fortgeſetzt, und der ſpäter kryſtalliſirende Harnſtoff überſehen worden ſeyn kann. Und auch ſelbſt, wenn jener Umſtand beobachtet worden wäre, könnte man den ſalpeterſauren Harnſtoff, bei ſeiner nicht vermutheten Ge-

genwart, doch überſehen haben, da die Sauerkleeſäure in größerer Menge vorhanden, und durch ihre Kryſtalliſation mehr in die Augen fallend iſt*).

Wegen der Lage des Kranken, war ich nicht im Stande, das Verhältniß der Menge des abgehenden Urins zu der des Genoſſenen zu beſtimmen, halte aber dafür, daß beides ſich entſpreche, wie Lubbock anführt (Med. and Physical Journ. Vol. 5. p. 290.). Zwar hat man als ſicher bemerkt, daß die Menge des Getränks von der des Harns übertroffen wird, allein es iſt in der Harnruhr immer der Appetit vermehrt, und die größere Menge der von dem Kranken genoſſenen Speiſen enthält auch eine beträchtliche Menge Waſſer. Dann ſind auch bei dieſen Kranken die Nieren der einzige Ausleerungsweg, indem die Ausdünſtung unterbrochen, der Stuhlgang gewöhnlich nicht vermehrt iſt, und doch der Körper mit jedem Tage mehr abfällt.

---

*) Es iſt Schade, daß der Verf. nicht eine Deſtillation mit dem Rückſtande dieſes Harns angeſtellt hat: bey der Gegenwart des Harnſtoffs hätte man wohl Ammonium erwarten dürfen. — Roſe erhielt vorigen Winter eine Quantität von einem ſehr ſüßen diabetiſchen Urin, der ſich auch gänzlich, wie der Verf. von dem ſeinigen anführt, in eine trockne kryſtalliniſche Subſtanz verwandelte. Dieſe gab ihm aber in der Deſtillation keine Spur von Ammonium, wie dieſes ebenfalls die Verfaſſer der folgenden Abhandlung anführen. Hiedurch wird auch die von mir (N. allg. Journal der Chem. Bd. 6. S. 21.) geäußerte Meinung über die Natur dieſer zuckerigen Subſtanz umgeſtoßen. — Uebrigens iſt, daß der Verf. richtig beobachtet habe, wohl nicht zu bezweifeln; es werden ſich ohne Zweifel bey den verſchiedenen Individuen mannigfaltige Modificationen zeigen, wie ſich zum Theil auch aus Roſe's, am eben citirten Orte angeführten, Beobachtungen ergiebt; und es wird nur darauf ankommen, aus dem hervorſpringenden Gemeinſchaftlichen die allgemeine Anſicht zu gewinnen. G.

Die Aerzte ſind über den Sitz der Krankheit zweifelhaft, ob ſie ihn in den Nieren oder im Magen ſuchen ſollen. Nach dem vorhin angeführten ſcheinen beide zu leiden: der ungewöhnlich ſtarke Appetit, und der anſcheinend damit verknüpfte Fehler der Chyliſikation, zeigt einen krankhaften Zuſtand des Verdauungsapparats an, welcher die Abmagerung nach ſich zieht, und die gegen den geſunden Zuſtand verdoppelte Menge der durch die Nieren abgeſonderten Subſtanzen, läßt auf eine unnatürlich vermehrte Wirkung derſelben ſchließen. Ich halte es, ungeachtet Lubbock's entgegengeſetzter Behauptung, für ausgemacht, daß durch eine gänzliche Enthaltung von allen vegetabiliſchen Nahrungsmitteln, die zuckerartige Beſchaffenheit des Harns vermindert oder gar vernichtet wird. Die Bildung des Zuckers hört aber wahrſcheinlich nur deswegen auf, weil der Bildungsſtoff deſſelben nicht mehr in den Magen kömmt, nicht aber durch eine Veränderung der bisherigen Aſſimilationsweiſe ſelbſt, daher auch die Einſchränkung des Kranken auf bloß animaliſche Nahrungsmittel nur palliative Hülfe gewähren kann. Dr. Lubbock ſchreibt die Entſtehung des Zuckers in der Harnruhr dem Mangel an Ausdünſtung zu, und glaubt, daß der ſonſt durch die Ausdünſtung abgeſchiedene Kohlenwaſſerſtoff in Zucker umgeändert werde, worüber ſich nach unſern bisherigen Kenntniſſen weder für, noch wider entſcheiden läßt. Eben ſo wohl ſcheint aber auch die Erklärung der franzöſiſchen Chemiker unzulänglich zu ſeyn, welche, nachdem ſie die Meinungen aller andern Schriftſteller widerlegt haben, die Harnruhr als eine bloße Abzehrung angeben, die durch einen fortdauernden krampfhaften

Abfluß noch nicht animaliſirter Nahrungsſäfte bewirkt werde.

Ein anderer Kranke, mit deſſen Urin ich Verſuche anſtellte, hatte den ſo genannten diabetes insipidus. Obgleich dieſe Verſuche nicht zahlreich und auch unvollkommen ſind, ſo halte ich ſie doch der Aufmerkſamkeit werth, da ſie mit dieſer Art von Urin faſt die einzigen ſind. — Der Kranke, ein Fuhrmann von 41 Jahren, der bei ſeinem Gewerbe kalter und feuchter Witterung, bei ſchlechter kärglicher Koſt, ausgeſetzt war, litt ſchon 12 Jahre, und hatte Anfangs die zuckerige Harnruhr, die ſich aber auf die von einem Quackſalber angeſtellte Kur veränderte. Dieſer ließ ihn ein ganzes Jahr einen Kräutertrank trinken, zu welchem beſonders Centaurea nigra L. kam. Während der Zeit verminderte ſich die Menge des Harns, und die Süßigkeit deſſelben verſchwand. Auf den ausgeſetzten Gebrauch jenes Mittels aber kamen die Zufälle wieder, und ſeitdem, da der Kranke keine Arzenei weiter nahm, iſt ſein Zuſtand faſt derſelbe geblieben, oder ſelbſt noch, im Ganzen, verſchlechtert. Seine Kräfte hatten nach und nach abgenommen und er konnte faſt nichts mehr thun; gleichwohl ſchien er dem Anſehen nach noch von ſtarker Leibesbeſchaffenheit zu ſeyn. Die Menge des in vier und zwanzig Stunden gelaſſenen Urins betrug gewöhnlich 6 — 7 Maß; er war bläß, ſtrohfarben, etwas trübe, beſaß faſt keinen Geruch und machte Lackmustinctur röthlich. Bei mehrtägigem Stehen wurde ſeine Farbe dunkler, und es entſtand auf der Oberfläche und am Rande eine dünne weiße Haut, zugleich nahm er einen unangenehmen, jedoch nicht fauligen Geruch an; zur weinigen Gährung ſchien er

keine Neigung zu haben. Bei gelindem Verdunſten blieb nur $\frac{1}{30}$ ſeines Gewichts Rückſtand. Dieſer war körnig, beſaß einen dem der gekochten Milch oder des geronnenen Theils derſelben ähnlichen Geruch, zog Feuchtigkeit aus der Luft an, und war noch, wie der Urin ſelbſt, ſauer.

1) Einige Grane dieſes Rückſtandes in deſtillirtes Waſſer gethan, löſten ſich ungefähr zur Hälfte auf, die andere Hälfte ſchlug ſich als ein weißes Pulver nieder.

2) Weingeiſt zog eine bräunliche Tinctur aus, und löſte ungefähr nur den zehnten Theil des Rückſtandes auf; das übrige war weiß geworden.

3) Salpeterſäure löſte den Rückſtand ſchnell unter Entwickelung von Salpetergas auf; als nach und nach noch mehr Extract hinzugeſetzt wurde, wurde die Säure dicklich und nahm eine dunkle Farbe an.

4) Einige Tropfen von dieſer Auflöſung wurden durch hinzugeſetztes deſtillirtes Waſſer gefället.

5) Zu einer Miſchung aus gleichen Theilen deſtillirten Waſſers und Salpeterſäure wurde gleich viel, dem Gewichte nach, von dem Rückſtande gethan. Es entſtand eine heftige Bewegung, die Flüßigkeit wurde braun, der größeſte Theil des Extracts aber blieb unaufgelöſt. Durch das Abdampfen wurde eine bräunliche Maſſe erhalten, in welcher kein Zeichen von Kryſtalliſation zu bemerken war.

6. Gleiche Theile von der in 1. erhaltenen Auflöſung und Galläpfelaufguß gaben einen geringen Niederſchlag.

7) Eſſigſaures Bley bewirkte in einer eben ſolchen Aufflöſung einen Niederſchlag, der, nach dem Trocknen mit 30 Theilen Waſſer erhitzt, ſich nicht merklich auflöſte;

Digitized by Google

und kohlenſaures Kali, was man nachher zuſetzte, bewirkte bloß eine leichte Wolke.

Dieſe Verſuche, ſo unvollkommen ſie ſind, zeigen doch, daß der Urin in dieſer Art Harnruhr von dem im geſunden Zuſtande ſehr abweiche. Der Gehalt an feſten Theilen iſt in erſterm bis auf $\frac{1}{50}$ vermindert, da er in letzterm $\frac{1}{30}$ beträgt. Aus dem 1ten Verſuch ergiebt ſich, daß der phosphorſaure Kalk, der ſonſt nur einen geringen Theil des abgedunſteten Rückſtandes beträgt, jetzt faſt die Hälfte ſeines Gewichts ausmacht; und aus dem zweiten, daß der Harnſtoff nur $\frac{1}{10}$ davon beträgt, der ſonſt $\frac{9}{10}$ davon ausmacht; dieſer Mangel an Harnſtoff folgt auch aus dem Reſultat des 5ten Verſuchs. Der 1ſte Verſuch, mit dem 2ten verglichen, zeigt, daß dieſer Harn eine große Menge von phosphorſaurem Natron und phosphorſaurem Ammonium enthält, ſo wie ſich aus dem 7ten ergiebt, daß unter den Salzen das ſalzſaure Natron nur in ſehr geringer Menge vorhanden iſt. Der 6te Verſuch deutet auf die gewöhnliche Menge Gallerte.

Um zu erfahren, ob in dieſem Urin auch zuckerartige Theile vorhanden ſeyen, wurde die Auflöſung von Verſ. 3. langſam verdunſtet, wodurch eine bräunliche Maſſe entſtand, in welcher ſich durchs Vergrößerungsglas theils längliche, theils viereckige Kryſtalle, die ſich ohne Unterſchied bildeten, wahrnehmen ließen. Aus Kalkwaſſer fälleten dieſe Kryſtalle gleich Anfangs ein feines weißes Pulver, und ſpäterhin ſetzte ſich nach und nach ein anderer flockiger Niederſchlag zu Boden; erſterer ſchien dem Anſehn nach von Sauerkleeſäure, und letzterer von Phosphor-

phor=

phorſäure herzurühren, woraus ſich denn allerdings die Gegenwart einer kleinen Menge Zucker ergeben würde.

Es würde der hier erzählte Fall noch größere Aufmerkſamkeit verdienen, wenn es ſicher wäre, daß der Urin im diabetes insipidus ſtets von dieſer Beſchaffenheit wäre *). Der Harn in dieſem Falle war nicht ein bloß verdünnter, indem ein großer Mangel an Harnſtoff, und wahrſcheinlich auch an ſalzſauren Salzen Statt fand. Dieſer Krankheitsfall unterſcheidet ſich von den gewöhnlichen auch darin, daß es dem Kranken von Anfang an an Appetit mangelte; am merkwürdigſten aber iſt er durch die lange Dauer und durch das Verſchwinden der zuckerartigen Beſchaffenheit des Urins, zu einer Zeit, da die Menge deſſelben doch nicht abnahm, der Zuſtand des Kranken aber ſich nach und nach verſchlechterte. Daß derſelbe doch weniger, als ſonſt der Fall zu ſeyn pflegt, abmagerte, kann man theils dem chroniſchen Zuſtande der Krankheit, beſonders aber dem Umſtande zuſchreiben, daß nur wenig feſte Theile durch den Urin ausgeleert wurden.

---

*) Einige Beiſpiele von dieſer Krankheit hat auch Rollo (in ſeinem oben citirten Werke, und Horkel's Archiv, Heft 1. S. 132.). Aus den dort erzählten Verſuchen geht ebenfalls ein ſehr vermindertes Verhältniß des Harnſtoffs gegen die Salze hervor. G.

2.

Abhandlung über die zuckrige Harnruhr.

Im Auszuge mitgetheilt

von

Dupuytren und Thenard.

Ueberſetzt *) von C. H. Roloff.

Unſer Zweck in dieſer Abhandlung iſt nicht bloß, die von den Herrn Nicolas und Guedeville erhaltenen Reſultate zu beſtätigen, ſondern wir ſind vorzüglich Willens:

1) die mediciniſchen Beobachtungen mitzutheilen, welche wir über den Kranken gemacht haben, deſſen Harn wir analyſirten;

2) die ſehr ſonderbare Beſchaffenheit der zuckerartigen Subſtanz kennen zu lehren, die wir in letzterm fanden;

3) die verſchiedenen Veränderungen, welche dieſer Urin erlitt, bis er zu ſeiner erſten Beſchaffenheit zurückgeführt war.

Erſte Abtheilung.

Beobachtungen über den Harnruhrkranken, deſſen Harn wir unterſuchten.

Aus dieſen Beobachtungen erhellt: 1) daß die zuckrige Harnruhr mehrere Jahre durch dauern, und ſelbſt ſo

*) Aus den Annales de Chimie, Nro. 175. (Juillet 1806.) T. LIX. p. 41—57.

Digitized by Google

lange anhalten kann, als ſich die Verdauungskräfte erhalten, und den übermäßigen Verluſt, den der Kranke durch dieſen Harn erleidet, erſetzen.

2) Daß dieſe Krankheit in keiner ihrer Perioden unheilbar iſt, ſelbſt dann nicht, wenn die alterirte Verdauungskraft ſich zu weigern ſcheint, die Materialien zu der Ausleerung zu reichen, welche die thieriſche Oekonomie erſchöpft.

3) Daß der Sitz dieſer Krankheit nicht in dem Darmkanal, ſondern in den Nieren zu ſeyn ſcheint.

In der That zeigt ſich auch im Appetit und dem Durſt der Harnruhrkranken gar keine Veränderung; ſie, ſo wie das Verdauungsvermögen, ſcheinen bloß mit dem zu erſetzenden Verluſte in Verhältniß zu ſtehen; die Nahrungsſtoffe werden ferner in dem Magen eines Harnruhrkranken eben ſo, wie in dem eines geſunden Menſchen, verarbeitet, und was vollends beſtätigt, daß die Verdauung bey den Harnruhrkranken nicht verändert, ſondern bloß erhöhet iſt, iſt die Menge der Nahrungsmittel, die ſie zu ſich nehmen, die Geſchwindigkeit, womit ſie dieſelben verarbeiten, das große Verhältniß von Stoff, den ſie daraus einſaugen, und die geringe Menge Faeces, auf welche ſie dieſelben reduciren; und endlich, daß man von der Verdauung an bis zur Abſonderung des Urins keine andere Flüßigkeit findet, die eine zuckrige Beſchaffenheit angenommen, oder ſonſt eine Veränderung in ihrer Miſchung erlitten hätte *).

*) Rollo (ſ. die oben citirte Schrift und Horkel's Archiv, Heft 1. S. 120. und 129—130.) will bekanntlich das

4) Daß die Urſache der zuckrigen Harnruhr in einer Erhöhung und Veränderung der Thätigkeit der Nieren zu liegen ſcheint, daß Kraft dieſer Thätigkeit der zuckrige Stoff des Urins erzeugt wird, und daß man von dieſer Urſache alle Symptome dieſer Krankheit abzuleiten habe.

5) Daß der in dieſer Krankheit Statt habende übermäßige Verluſt unter gewiſſen Umſtänden eine ſehr beträchtliche Abſorbtion auf der Oberfläche des Körpers der Harnruhrkranken zu veranlaſſen ſcheint.

6) Daß die neuen Verhältniſſe, welche durch die zuckrige Harnruhr zwiſchen den Nahrungsmitteln und den Secretionen überhaupt, ſo wie jeder derſelben beſonders, beſtimmt werden, denen durch eine übermäßige Ausleerung, von welcher Art dieſe auch ſeyn mag, veranlaßten analog ſind.

7) Daß die von Rollo vorgeſchlagene, in der Folge mit ſo glücklichem Erfolge von unſern Landsleuten, den Herrn Nicolas und Guedeville, angewandte Behandlung dieſer Krankheit, die vorzüglich in einer bloß animaliſchen Diät beſteht, hier den Grad von Wirkſamkeit habe, wie bey den Wechſelfiebern die China.

8) Daß endlich die Harnruhr keine andere Veränderung in unſerm Organismus hervorbringt, als eine erhöhete Thätigkeit der Verdauungs- und Harn-Werkzeuge, jener in Verarbeitung der Nahrungsmittel, dieſer in Vergeudung derſelben.

Blut verändert gefunden haben, ſo wie Nicolas und Guedeville noch verſchiedene andere Flüßigkeiten (N. a. Journal d. Chem. Bd. 1. S. 355. Anm.). G.

Zweite Abtheilung.

Analyſe des Harns, den der Kranke vom 15ten Tage nach ſeiner Aufnahme in das Hotel-Dieu an, bis zu ſeinem Abgange aus demſelben in das Krankenhaus der mediciniſchen Schule, gelaſſen hat.

Der Geruch dieſes Harns, der durch die große Menge, die der Kranke ließ, merkwürdig war, war nicht unangenehm.

Er war durchſichtig, merklich gelb, ſpecifiſch ſchwerer als Waſſer, färbte kaum die Laccmustinctur, war ſchwach zuckrig, ſchmeckte aber zu gleicher Zeit etwas nach Kochſalz. Bey einer Temperatur von 15° ſich ſelbſt überlaſſen, trübte er ſich in einem Zeitraume von 5 bis 6 Tagen; es entwickelten ſich, bey noch ſo geringer Bewegung, Blaſen von Kohlenſäure daraus. Der urinöſe Geruch, den er anfänglich hatte, verlor ſich, und bekam Aehnlichkeit mit dem eines friſch gegohrnen Weins; auch gab er durch Deſtillation Alkohol, und ſäuerte ſich ſtark, wenn er der Luft ausgeſetzt wurde, zeigte alſo alle Spuren einer ſchwachen weinigen Gährung. Bey der Deſtillation aus einer Retorte, wie beim Abrauchen in einer Schale, zeigte er gleiche Erſcheinungen: er trübte ſich nicht, verdickte ſich nach und nach, und verwandelte ſich in einen Syrup, der bald den ſiebzehnten, bald den zwanzigſten, aber nie weniger als den dreißigſten, Theil ſeines Gewichts betrug. Wir ſammelten auf dieſe Art von dem von uns bearbeiteten Urin beinah 30 Pfund dieſes Syrups, der ſtets zu einer Maſſe gerann, die aus vielen kleinen Körnern ohne feſte Conſiſtenz

beſtand. Dieſe weiche, körnige Kryſtalle waren kaum ſüß, ſo daß man natürlich auf den Gedanken kommen mußte, daß die Subſtanz, woraus ſie gebildet waren, nicht gleichartig ſey, und nur eine ſehr geringe Menge Zuckerſtoff enthalte. Um uns hierüber Gewißheit zu verſchaffen, wurden folgende Verſuche angeſtellt: 100 Theile dieſer Subſtanz wurden aus einer Retorte deſtillirt, deren Hals mit einer Vorlage verbunden war, die beſtändig in niedriger Temperatur erhalten wurde. Man erhielt viel Waſſer, wenig Oel, kein Ammonium, eine große Menge eines nicht ſehr ſtinkenden Gaſes und eine ſehr lockere Kohle, die ſich leicht einäſchern ließ, und dabey 0,025 Kochſalz und 0,005 phosphorſauren Kalk gab.

Aus dieſem Reſultate konnte man bereits folgern: 1) daß dieſe Subſtanz keinen thieriſchen Stoff enthalte, weil ſie calcinirt kein Ammonium lieferte; 2) daß ſie nur ſehr wenige ſalzige Stoffe enthalte, weil ſie beim Einäſchern bloß einige Hunderttheile ihres Gewichts davon gab; 3) daß ſie aus denſelben Beſtandtheilen, wie vegetabiliſche Subſtanzen beſtehe, weil ſie bey der Deſtillation dieſelben Producte gab.

Da wir annahmen, daß der Zucker einer ihrer Beſtandtheile ſey, und wir nicht die geringſte Vermuthung über die Beſchaffenheit der etwa mit demſelben gemiſchten hatten: ſo beſchloſſen wir, die Gährung anzuwenden, um den erſtern zu zerſtören, ohne die übrigen zu verändern, ſo daß man letztere durch Filtriren und Abrauchen rein erhielte. Es wurden demnach in einer Flaſche 100 Grammen der zu unterſuchenden Subſtanz, 25 Grammen Hefen, und 500 Grammen Waſſer gemiſcht, in der Oeffnung der

Digitized by Google

Flaſche eine Röhre befeſtigt, die in eine Flaſche mit Waſſer geleitet wurde, und das Ganze hierauf in einer Temperatur von 18° ſich ſelbſt überlaſſen. Einige Stunden nach geſchehener Miſchung, entſtand an einigen Stellen der Flüßigkeit eine Bewegung, die bald allgemein wurde. Es ſtiegen eine Menge feſter Flocken, von welchen ſich eine große Anzahl Gasblaſen, die ſchnell in das Gefäß mit Waſſer traten, entwickelten, zu einer beträchtlichen Höhe, fielen dann nach dem Austreten der Blaſen, wieder auf den Boden zurück, ſtiegen aber von Neuem unter Gasentwickelung in die Höhe, und ſo fort. Dieſe Erſcheinung, welche drei Tage währte, verrieth eine ſehr lebhafte Gährung, und folglich auch die Gegenwart einer großen Menge zuckeriger Subſtanz. In der That hatten ſich auch gegen 13 Maaß reines kohlenſaures Gas entwickelt, die Flüßigkeit war ſehr geiſtig, und enthielt beinah 48 Theile Alkohol von 40°. Zur Trockne abgeraucht, erhielt man nur 23 Theile Extrakt, das aus 3 Theilen Kochſalz, und 20 Theilen einer klebrigen, braunen Subſtanz beſtand.

Nun weiß man, daß 100 Grammen Zucker, 12 Grammen eines ähnlichen Rückſtandes, 56 Alkohol und 36 Kohlenſäure geben. Die aus dem diabetiſchen Harn erhaltene Subſtanz, giebt demnach durch die Gährung dieſelben Producte, und auch beinahe in derſelben Menge, wie der reine und beſtens kryſtalliſirte Zucker. Nimt man dazu noch, daß ſie ſich gegen Salpeterſäure, Alkohol und die übrigen Reagentien eben ſo verhält, als dieſer: ſo wird man gezwungen, dieſe beiden Stoffe als gewiſſermaßen identiſch anzuſehen.

Digitized by Google

Erinnern wir uns indeſſen, daß jene Subſtanz kaum ſüß, daß ſie es beſonders bei weitem weniger iſt, als der Zucker, und man muß hieraus ſchließen: 1) daß es, wie man dies auch ſchon ſeit einiger Zeit zu glauben angefangen hat, verſchiedene Gattungen oder Varietäten von Zucker gebe, denn hier ſind die Abweichungen ſo auffallend, daß ſie das in Gewißheit verwandeln müſſen, was bis jetzt nur noch Wahrſcheinlichkeit war. Da ſich nun aber der Geſchmack als kein ſicheres Kennzeichen von dem Daſeyn des Zuckers zeigt, ſo wurde es nöthig, zu unterſuchen, ob unter den Körpern, welche bis jetzt, vermöge ihres Geſchmacks, mit dem Zucker zuſammengeſtellt worden ſind, nicht einige vorhanden wären, die des ſüßen Geſchmacks ungeachtet, davon weſentlich abwichen. So wurden wir darauf gebracht, die Manna zu unterſuchen: unſer erſtes war, ſie mit Hefe und Waſſer einer Temperatur von 18°, auszuſetzen und ſorgfältig alle Erſcheinungen zu beobachten, welche in dieſer Miſchung vorkommen würden. Die Gährung ging bald vor ſich: anfänglich war ſie lebhaft, ließ aber bald nach, und nach zwei Tagen hatte ſie ganz aufgehört. Die Flüßigkeit hatte indeſſen einen ſehr ſtarken Weingeruch, allein ſtatt geiſtig zu ſeyn, war ſie im Gegentheil ſehr ſüß, und ſetzte beim Abrauchen beinahe alles angewandte Material, der Gährungsfähigkeit beraubt, in Kryſtallenform ab.

Ob wir gleich durch dieſe Reſultate überzeugt waren, daß die Manna nur eine ſehr geringe Menge Zucker enthielte, ſo mußten wir ſie doch in allen ihren Eigenſchaften mit dieſem Körper vergleichen, um dieſe Wahrheit ins hellſte Licht zu ſetzen, und ſo die eigenthümlichen Eigen-

ſchaften des beſondern Stoffes, woraus ſie faſt ganz gebildet zu ſeyn ſcheint, zu entdecken. Dieſerhalb wurde ſie mit Alkohol behandelt, welcher auf den Zucker nicht wirkt, und mit Salpeterſäure, die mit letzterm keine Spur von Milchzuckerſäure bildet. Das erſte dieſer Reagentien, löſte bei einer Temperatur von 60° eine ſo große Menge Manna auf, daß beim Erkalten die Flüßigkeit zu einer Maſſe gerann, die aus einer Menge von Kryſtallengruppen beſtand, die aus lauter von einem gemeinſchaftlichen Mittelpunkte ausgehenden Faſern beſtanden. Das zweite erzeugte nach einem lange fortgeſetzten Kochen ſo viel Milchzuckerſäure, daß ſie beinahe die Hälfte der angewandten Manna betrug.

Dies ſind alſo noch zwei Eigenſchaften, welche den eigentlichen Zucker ſehr von der Manna unterſcheiden. Ohne Zweifel werden durch neue Unterſuchungen noch viele andere, mehr oder weniger hervorſpringende, Unterſchiede gefunden werden, allein die angegebenen reichen vollkommen hin, um dieſe Körper gänzlich von einander zu unterſcheiden, und wir haben daher nicht geglaubt, unſere Unterſuchung darüber noch weiter treiben zu müſſen.

Aus Obigem folgt, daß es nun immer leicht ſeyn wird, die Manna, oder vielmehr den beſondern Beſtandtheil derſelben, zu erkennen und abzuſondern, mit welchen Subſtanzen er auch gemiſcht vorkommen möchte. Man wird bloß die Subſtanz, welche ihn enthält, in der Wärme mit Alkohol zu behandeln nöthig haben, aus welchem er ſich beim Erkalten beinahe ganz wieder ausſcheiden wird. Es iſt freilich wahr, daß es verſchiedene vegetabiliſche Subſtanzen giebt, welche eben dieſe Eigen-

ſchaft, und ſelbſt in hervorſtechendem Grade haben, allein weil dieſe Subſtanzen ſich bloß unter der Klaſſe der Säuren finden, ſo iſt es immer möglich, ſie davon zu befreien indem man ihre Säure mit einer alkaliſchen oder erdigen Baſe, oder mit einem Metalloxyd verbindet, und es kann folglich dieſe Methode allgemein angewandt werden.

Eben ſo wird man ſich auch überzeugen können, ob die honigartige Subſtanz, die man auf den Blättern mancher Bäume, und vorzüglich der Linden findet, wirklich eine Art Manna iſt, und ob dies auch von der zuckerigen Subſtanz gilt, die ſich im Spargel findet, und welche die Herrn Vauquelin und Robiquet darin mit einem eigenthümlichen Stoffe gemiſcht, angetroffen haben.

Dritte Abtheilung.

Analyſe des Urins, den der Kranke von der Zeit an, wo er in das Hoſpital der Schule aufgenommen wurde, bis zu der, wo er es wieder verließ, gelaſſen hat.

Während der ganzen Zeit, da der Kranke ſich im Hotel-Dieu befand, konnte man ihn an keine Art von Diät binden: er lebte faſt gänzlich nach ſeinem Gefallen, auch blieb ſeine Krankheit auf derſelben Stufe, und ſein beſtändig ſehr reichlicher Urin, änderte nicht ſeine Beſchaffenheit. Man beſchloß daher, ihn in das Hoſpital der mediciniſchen Schule zu bringen, wo er, unter beſtändiger Aufſicht des Herrn Dupuytren, welcher ihn behandelte, oder eines Eleven deſſelben, weit leichter zu demjenigen zu bringen war, was man beabſichtigte.

Nach einigen Tagen wurde ihm jede Art von Gemüſe verweigert, und er bekam bloß animaliſche Nahrungsmittel. Das Gewicht derſelben, ſo wie des Getränkes zur Stillung ſeines durch nichts zu löſchenden Durſtes, war beſtimmt.

In den erſten Tagen wurde keine Veränderung in ſeinem Urine bemerkt; nachdem aber dieſe Behandlung 5 – 6 Tage gedauert hatte, war er ſchon weniger weiß, ſchärſer, ſaurer und weniger ſüß. Beim Abrauchen wurde er, ſtatt, wie vorher, durchſichtig zu bleiben, trübe, und mit einer ziemlich dicken Haut von Eiweißſtoff bedeckt. Sobald ich dieſe Veränderung, vorzüglich die Gegenwart eines thieriſchen Stoffes, in dem Urin bemerkte, ſchloß ich, obgleich mit dem Zuſtande des Kranken und der Behandlung, welcher man ihn unterworfen, durchaus unbekannt, daß die Krankheit anfinge, zu weichen; und als ich dieſen thieriſchen Stoff von Tage zu Tage ſich vermehren ſah, hielt ich auch die Geneſung deſſelben für nahe. Ich theilte meine Vermuthung dem Herrn Dupuytren mit, der, während er mir verſicherte, daß ſie wahrſcheinlich ſey, über dieſe Art von Vorausſagung verwundert zu ſeyn ſchien, was ſich aber verlor, als ich ihm die Veranlaſſung dazu ſagte*).

Seit dieſem Zeitraume ging es mit dem Kranken immer beſſer; ſein Urin wurde mit jedem Tage mehr animaliſirt und immer weniger zuckrig. Bald verminderte ſich

*) Man vergl. hier Sorg's chemiſche Unterſuchung eines diabetiſchen Harns und ſeine Anſicht über das Weſen dieſer Krankheit im N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 6. S. 9 fg. G.

auch nach und nach der Eiweißſtoff darin, es erzeugten ſich allmählig wieder Harnſtoff und Harnſäure in demſelben, und zuletzt war er dem eines geſunden Menſchen ganz ähnlich. Der Kranke genaß bald, allein er überließ ſich mehreren Arten von Ausſchweifungen, und unterlag nachher ſowohl der Harnruhr, welche ſich von neuem zeigte, als andern zugleich mit derſelben ſich einſtellenden Krankheiten.

2) Faſſen wir nun alle die Folgerungen, welche ſich aus den in der zweiten und dritten Abtheilung angeführten Erfahrungen ziehen laſſen, zuſammen, ſo ergiebt ſich:

1. Daß der von uns unterſuchte diabetiſche Urin beinah gänzlich aus einer Subſtanz beſtand, die nur wenig ſüß war, aber dennoch alle Eigenſchaften des Zuckers beſaß, indem ſie durch Hefe in Alkohol und Kohlenſäure umgewandelt wurde, mit Salpeterſäure viel Kleeſäure, aber keine Milchzuckerſäure lieferte, in Alkohol von 36° nur ſehr wenig auflöslich war, und bey der trocknen Deſtillation wenig Oel und viel Waſſer und Kohlenſäure gab; daß es demnach wohl bewieſen iſt, daß es verſchiedene Gattungen von Zucker gebe *).
2. Daß die Manna keine Gattung von Zucker ſey, ſondern nur eine geringe Menge davon enthalte, die man durch die Gährung daraus fortſchaffen kann; daß ſich darin vielmehr eine große Menge eines beſondern Stoffes befinde, deſſen Geſchmack ſehr ſüß und deſſen Haupteigenſchaft es iſt, mit Hefen

---

*) Man vergl. hier das N. allg. Journ. der Chem. Bd. 6. S. 96. die Anm. G.

nicht zu gähren, mit Salpeterſäure viel Milchzucker-ſäure zu bilden, mehr in warmem als kaltem Waſſer, und vorzüglich im Alkohol, auflöslich zu ſeyn, und zwar in letzterm ſo ſehr, daß die Auflöſung beim Erkalten zu einer kryſtalliniſchen Maſſe gerinnt.

3. Daß der Urin der Harnkranken bey bloß animaliſcher Koſt ſeine Beſchaffenheit ſehr ſchnell ändere; daß man nachher eine eiweißartige Subſtanz darin finde; der durch ſeine während einigen Tagen immer mehr zunehmende Menge ein unzweideutiges Zeichen von der Heilung der Krankheit zu ſeyn ſcheint; daß dieſer Eiweißſtoff darauf allmählig verſchwinde, weil alsdann die Nieren wieder anfangen, Harnſtoff, Harnſäure, und ohne Zweifel auch Eſſigſäure abzuſondern; daß der Urin dann dem eines geſunden Menſchen ganz ähnlich ſey; daß aber der Kranke, zur Verhütung eines Rückfalles, dennoch geraume Zeit durch eine animaliſche Diät beobachten und endlich nichts zu ſich nehmen müſſe, was die Harnruhr wieder hervorbringen könnte.

9.

Auszug einer Abhandlung Vauquelin's über die Haare.

(Vorgeleſen im Nationalinſtitut am 3. März 1806.)

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Der Verf. (den zwey ſeiner Eleven, die Herren Chevreuil und Caballe, bey ſeinen Verſuchen unterſtützten) hatte bey ſeiner Arbeit vorzüglich den Zweck, die Beſchaffenheit der thieriſchen Subſtanz, woraus die Haare gebildet ſind, kennen zu lernen, und zu erfahren, ob ſich zwiſchen ihr und andern Analogie zeige. Erſcheinungen aber, die ihm während ſeiner Arbeit aufſtießen, und nicht von dem Hauptbeſtandtheil abzuhängen ſchienen, führten ihn über jenen anfänglichen Zweck hinaus: er gedachte Anfangs nicht den Grund der abweichenden Farbe der Haare zu unterſuchen, und nachher beſchäfftigte ihn dieſes am meiſten. Das Folgende enthält gedrängt die hauptſächlichſten Verſuche, die er anſtellte, ſo wie die Folgerungen, die er daraus zog.

*) Aus den Annales de Chimie, Avril 1806. T. 58. p. 41—53.

Digitized by Google

Ich ließ, ſagt er, mehrere Tage lang Haare mit Waſſer ſieden, ohne ſie auflöſen zu können, indeſſen enthielt das Waſſer eine kleine Menge thieriſcher Subſtanz, die durch Galläpfeltinctur und andere Reagentien angezeigt wurde.

Wahrſcheinlich iſt dieſe Subſtanz, die das Waſſer fäulnißfähig macht, der Subſtanz der Haare ſelbſt fremd. Ich ſchloß aus dieſem Verſuche, daß in der Temperatur, zu welcher das Waſſer bey dem Druck der Atmoſphäre zu gelangen fähig iſt, die Haare ſich nicht auflöſen.

Ich bewirkte aber die Auflöſung in einer Papin'ſchen Maſchine, und, durch Mäßigung der Wärme, ohne ſie zu verändern. Ueberſchreitet man bey dieſer Operation einen gewiſſen Hitzgrad, ſo wird die Subſtanz der Haare ganz oder zum Theil zerſetzt, was ſich aus dem in der Auflöſung befindlichen Ammonium, der Kohlenſäure, dem ſtinkenden brenzlichen Oele ergiebt, welches letztere derſelben eine dunkelgelbe Farbe mittheilt.

In einem, wie im andern Falle, entbindet ſich eine große Menge Schwefelwaſſerſtoffgas, welches ſehr ſtark auf das Kupfer des Digeſtors wirkt und denſelben ſchwärzt; in höherer Temperatur iſt auch die Menge deſſelben größer, was anzuzeigen ſcheint, daß es während der Operation gebildet werde.

Hat man mit ſchwarzen Haaren gearbeitet, oder die Hitze nicht ſo weit getrieben, um ſie zu zerſetzen, ſo bleibt eine ſchwarze Subſtanz zurück, die, wegen ihrer großen Zertheilung, und wegen der Conſiſtenz der Auflöſung, ſich nur ſehr langſam abſetzt. Sie beſteht vorzüglich aus einem ſchwarzen Oele, das dick, wie ein Bitumen, in Al-

Digitized by Google

kohol und Alkalien wenig auflöslich iſt, ferner aus Eiſen und Schwefel, die vielleicht mit einander in Verbindung ſind. Rothe Haare laſſen einen gelblich rothen Rückſtand, worin man viel Oel, Schwefel und ein wenig Eiſen findet.

Nach dem Filtriren beſitzen die Auflöſungen faſt keine Farbe; concentrirte Säuren trüben ſie; ſchwache bewirken darin keine Veränderung; ein Uebermaaß dieſer Agentien giebt der Flüßigkeit ihre erſte Klarheit wieder. Galläpfelaufguß und oxydirte Salzſäure, erzeugen darin reichliche Niederſchläge. Silber wird darin gefärbt, eſſigſaures Blei davon braun gefället. Dieſe Auflöſungen gerannen, wenn ſie auch mit Beobachtung aller möglichen Maaßregeln abgedampft wurden, zu keiner Gallerte, ſondern gaben nur eine klebrige, bindende Subſtanz, woraus ich ſchloß, daß die Subſtanz der Haare nicht von der Natur des Leims ſey.

Aus denjenigen Auflöſungen, die in höherer Temperatur bewirkt worden, fällen die Säuren mehr, aus dem Grunde, weil ſie eine Ammoniumſeife zerſetzen, die im andern Falle nicht vorhanden iſt.

Ich habe auch, ſowohl ſchwarze als rothe, Haare in Waſſer aufgelöſt, dem nur 0,04 kauſtiſches Kali zugeſetzt waren. Während dieſer Auflöſung entbindet ſich ſchwefelwaſſerſtofftes Ammonium, was eine anfangende Zerſetzung anzudeuten ſcheint. Die ſchwarzen Haare laſſen einen ſchwarzen Rückſtand, der aus dickem, noch etwas animaliſirten, Oele, Eiſen und Schwefel beſteht; von den rothen Haaren bleibt bei der Auflöſung ein gelbes Oel zurück, welches Schwefel und ein Atom Eiſen enthält.

Säu-

Säuren bewirken in dieſen Auflöſungen weiße Niederſchläge, die in einem Uebermaß derſelben auflöslich ſind. War dieſe Wiederauflöſung geſchehen, ſo ſonderte ſich, in gewiſſer Zeit, auf der Oberfläche der Flüßigkeit ein Oel, in Geſtalt einer regenbogenfarbigen Haut, ab.

Wegen des in der kaliſchen Auflöſung befindlichen Schwefelwaſſerſtoffs, fället dieſelbe das Blei ſchwarz; die Auflöſung der rothen Haare ſcheint mehr davon zurückzubehalten. Sind die Auflöſungen durch Ausſtellen an die Luft vom Schwefel befreit, ſo beſitzen ſie nur noch einen Geruch nach Seife, nach deren Art ſie auch ſchäumen.

Die Säuren wirken auf die Haare, jede nach ihrer Weiſe: Schwefelſäure und Salzſäure nehmen zuerſt eine ſchöne roſenrothe Farbe davon an, und löſen ſie nachher auf. Von Salpeterſäure werden ſie gelb, und in gelinder Wärme ebenfalls aufgelöſt. Auf der Auflöſung erſcheint, waren die Haare ſchwarz, ein ſchwarzes Oel, und ein rothes, wenn ſie roth waren. Beide Oele geſtehen beim Erkalten, und bleichen mit der Zeit aus. Dampft man die Auflöſung auf ſchickliche Weiſe ab, ſo giebt ſie viel Sauerkleeſäure, und die unkryſtalliſirbare Mutterlauge enthält bittere Subſtanz, viel Eiſen und Schwefelſäure, die aus dem Schwefel der Haare entſtanden iſt; die der rothen Haare, enthält weniger Eiſen und mehr Schwefelſäure, als die von ſchwarzen.

Das oxydirtſalzſaure Gas bleicht erſt die Haare, bald darauf erweicht es ſie, und macht ſie zu einer klebrigen durchſichtigen Maſſe, gleich dem Terpentin. Dieſe Subſtanz iſt bitter, zum Theil in Waſſer, zum Theil in Alkohol auflöslich.

Dem Feuer, in einem verſchloſſenen Apparate ausgeſetzt, gaben die Haare dieſelben Producte, wie jede andere thieriſche Subſtanz, mit dem Unterſchiede, daß ſie mehr Schwefel gaben, und nur ſehr wenig Gas; in der Retorte bleiben 0,28 bis 0,30 Kohle zurück.

Durch Einäſcherung gaben ſie Eiſen und Manganes, die der Aſche eine braungelbe Farbe geben, phosphorſauren, ſchwefelſauren und kohlenſauren Kalk, etwas ſalzſaures Natron, und eine merkliche Menge Kieſelerde. Die Aſche von rothen Haaren iſt weniger gefärbt, weil ſie weniger Eiſen und Manganes enthält. Die Aſche von weißen Haaren enthält auch weniger davon, aber man findet darin eine große Menge Talkerde; eine relativgroße gegen die übrigen Beſtandtheile nämlich, denn die ganze Menge der Aſche ſelbſt beträgt kaum über 0,015.

Alkohol zieht aus ſchwarzen Haaren zwei Arten von Oel aus: das eine, von weißer Farbe, ſetzt ſich beim Erkalten in Geſtalt kleiner glänzenden Blättchen ab; das andere, von grünlichgrauer Farbe, ſcheidet ſich aus, in dem Maße, als der Alkohol verdampft, und wird auf die Länge auch feſt.

Auch die rothen Haare geben ein feſtes weißes Oel, gleich dem Wallrath; beim Verdunſten aber ſetzt der Alkohol ein anderes Oel ab, das blutroth iſt. Bei dieſem Verſuch iſt es bemerkenswerth und intereſſant, daß die demſelben unterworfenen röthesten Haare dadurch braun oder kaſtanienfarbig wurden, woraus ich ſchließe, daß die Farbe der rothen Haare von der Gegenwart dieſes Oels herrührt.

Digitized by Google

Aus den in Herrn Vauquelin's Abhandl. erzählten Verſuchen, deren wir mehrere, nicht zur Hauptſache gehörige, übergangen haben, ſieht man, daß die ſchwarzen Haare aus 9 verſchiedenen Subſtanzen gebildet ſind, nämlich:

1. Einer thieriſchen Subſtanz, die den größten Antheil davon ausmacht.
2. Aus einer kleinen Menge eines weißen concreten Oels.
3. Aus einer größern Menge eines grünlichgrauen Oels.
4. Aus Eiſen, deſſen Zuſtand in den Haaren noch ungewiß iſt.
5. Einigen Spuren von Manganesoxyd.
6. Aus phosphorſaurem Kalk.
7. Aus kohlenſaurem Kalk in ſehr geringer Menge.
8. Aus Kieſelerde in merklicher Quantität.
9. Endlich aus einer beträchtlichen Menge Schwefel.

Gleichfalls gehet aus jenen Verſuchen hervor, daß ſich die rothen Haare von den ſchwarzen nur dadurch unterſcheiden, daß ſie ein rothes Oel enthalten, anſtatt eines grünlichſchwarzen; endlich, daß die weißen Haare von jenen beiden darin abweichen, daß ihr Oel faſt ungefärbt iſt, und daß ſie phosphorſaure Talkerde enthalten, die man in den erſtern nicht findet.

Nach dieſer Kenntniß von der Natur der Beſtandtheile der Haare, meint Herr Vauquelin, könne man Rechenſchaft von den verſchiedenen Farben geben, welche dieſelben unterſcheiden. Die ſchwarze Farbe würde nach ihm, von einem ſchwarzen, gleichſam bituminöſem Oele, und vielleicht auch von der Verbindung des Schwefels mit dem

Eiſen herrühren. Die rothen und blonden Haare, hätten ihre Farbe von einem rothen oder gelben Oele; die weiße Farbe endlich, würde von der Abweſenheit des ſchwarzen Oels und des Schwefeleiſens herrühren. Er glaubt, daß in den rothen und blonden, ſo wie in den weißen Haaren, ſtets ein Uebermaß von Schwefel vorhanden ſey, weil, wenn man weiße Metalloxyde, z. B. von Queckſilber, Blei, Wismuth, daran anbringt, ſie ſehr geſchwinde ſchwarz werden. Daraus vermuthet er zugleich, daß der Schwefel mit Waſſerſtoff verbunden iſt.

Herr Vauquelin ſucht nächſtdem das plötzliche Ausbleichen der Haare zu erklären bey Perſonen, die von tiefem Kummer gerührt werden, oder welche eine große Furcht überfällt. Man müßte annehmen, ſagt er, daß in dieſen kritiſchen Augenblicken, da die Natur empört iſt, und folglich die natürlichen Functionen entweder gehemmt, oder in ihrer Beſchaffenheit geändert ſind, in der thieriſchen Oekonomie ſich ein Agens entwickele, das bis zu den Haaren gelangte, und die färbende Subſtanz derſelben zerſetzte. Aber was für ein Agens könnte dieſes ſeyn? Bloß die Säuren ſcheinen ihm dazu dienen zu können. Gewiß iſt es, daß ſchwarze Haare, die einige Zeit durch in dieſe Auflöſungsmittel, beſonders in oxydirte Salzſäure, eingetaucht werden, ſehr merklich ausbleichen.

Die ſchnelle Production einer Säure in der thieriſchen Oekonomie ſcheint ihm nicht unmöglich zu ſeyn, angeſehen, daß eine Bewegung von Zorn, im Menſchen ſowohl als in Thieren, hinreicht, die Natur gewiſſer Flüßigkeiten derſelben zu verändern und ſie giftig zu machen, und daß das [...]aniſche Flüßige oft in thieriſchen und vegetabiliſchen

Subſtanzen die Bildung, nach den Umſtänden, einer Säure oder eines Alkali beſtimmt. Was die Weiße betrifft, welche die Haare allmählig mit dem Alter erhalten, ſo ſchreibt er ſie einem Mangel an Secretion der färbenden Subſtanz zu.

Jener fetten Subſtanz, die in den verſchieden gefärbten Haaren abweicht, wogegen die thieriſche Subſtanz, die die Grundlage der Haare ausmacht, in allen dieſelbe iſt, ſchreibt Herr Vauquelin auch die Weichheit, die Elaſticität und die Unveränderlichkeit der Haare zu; ihr verdanken ſie ohne Zweifel auch die Eigenſchaft, ſo ſchnell zu verbrennen und mit Alkalien reichlich Seife zu bilden.

Nachdem er von den Farbeſtoffen der Haare gehandelt hat, ſucht er die thieriſche Subſtanz, die den Körper derſelben bildet, zu charakteriſiren, indem er ſie mit allen andern bekannten vergleicht. Ohne hier alle in dieſer Hinſicht angeſtellte Verſuche zu erzählen, bemerken wir nur, daß ſie kein Leim iſt, da die, nur ſchwierig zu bewirkende, Auflöſung in Waſſer beim Verdunſten keine Gallerte giebt; ſie iſt auch kein Eiweißſtoff, denn ſie würde ſich dann nicht ohne Zerſetzung in ſiedendem Waſſer auflöſen laſſen, und die Auflöſung würde ſich dann auch anders gegen Reagentien verhalten.

Diejenige Feuchtigkeit, welcher die Subſtanz der Haare ſich am meiſten nähert, wenn ſie nicht ganz mit derſelben übereinſtimmt, iſt, nach Herrn Vauquelin, die von den Phyſiologen mit dem Namen Mucus belegte, die weder die Natur des Eiweißſtoffs, noch des Leims hat.

Dieſe Feuchtigkeit, die in den Naſenlöchern, dem Munde, der Speiſeröhre, Luftröhre, dem Magen, der

Blaſe und überhaupt in allen Höhlen des Körpers abge= ſondert wird, theilt dem Waſſer viele Klebrigkeit mit, und die Eigenſchaft, beim Umrühren ſtark zu ſchäumen. In ge= wiſſen Schnupfenarten läßt ſie ſich ziehen, wie die Subſtanz, woraus die Seidenwürmer die Seide machen, oder die Spinnen ihre Gewebe, behält nach dem Trocknen Durch= ſichtigkeit und Biegſamkeit, und Herr Vauquelin zwei= felt nicht, daß, wenn ſie etwas Oel enthielte, ſie der Sub= ſtanz der Haare gänzlich gleichen würde.

Die Epidermis, die Nägel, das Horn, die Wolle und die Haare überhaupt ſind aus demſelben Mucus gebildet, und enthalten in ihrer Miſchung gleichfalls eine gewiſſe Menge Oel, welche ihnen die bekannte Weichheit und Ela= ſticität giebt.

Eine über die (durch Herrn Alibert, Arzt am St. Louis=Hoſpitale, ihm zugeſtellte) Feuchtigkeit des Wich= telzopfs von Herrn Vauquelin angefangene Arbeit läßt ihn glauben, daß ſie von derſelben Beſchaffenheit iſt, wie die Subſtanz der Haare, und zur Bildung der leztern überflüßig.

Digitized by Google

10.

Ueber eine entzündliche und detonirende Subſtanz, die durch Behandlung des Indigs, und thieriſcher Stoffe, mit Salpeterſäure entſteht.

Von

Fourcroy und Vauquelin.

(Vorgeleſen den 4. Germinal des Jahrs 13).

Ueberſetzt *) von Dr. Meineke in Berlin.

§. 1. Vorläufige Erinnerungen über die Entdeckung.

1. Die Veränderungen, welche organiſche Gemiſche durch die Salpeterſäure erleiden, ſind ſo häufig und mannichfaltig, ſogar nach der Art, wie man die Wirkung derſelben leitet, daß ihre Erforſchung immer ſchwieriger wird. Das Reſultat derſelben iſt aber vielleicht die merkwürdigſte von allen Erſcheinungen, welche chemiſche Operationen bewirken.

*) Aus den Mémoires de l'Institut des Sciences et arts. T. VI. 1806.

2. Wenn man ſieht, daß ein gleichartiges vegetabiliſches, und vorzüglich animaliſches, Gemiſch, z. B. Zucker, Stärke, Leim, Eiweiß, Muſkelfaſer, durch Einwirkung der Salpeterſäure kohlenſaures Gas, Stickgas, Blauſäure, Kleeſäure, Eſſigſäure, Waſſer, Ammonium, eine fette Materie, eine färbende Subſtanz liefern, und ſich alſo in 9 oder 10 andere Subſtanzen verwandeln, die größtentheils auch wieder zuſammengeſetzt ſind; ſo findet man, wenn man ſich auf die Theorie dieſer Umwandlungen einlaſſen will, das Spiel und die Erfolge der Verwandtſchaften zwiſchen den Beſtandtheilen ſo verwickelt, daß die gegenſeitigen Beziehungen, und hauptſächlich die Coexiſtenz derſelben nicht zu berechnen ſind.

3. Je mehr man indeſſen dieſe beſonderen Wirkungen der Salpeterſäure ſtudirt, deſto mehr erfährt man, daß ſie noch weit mannichfaltiger ſind, als man gedacht hat. Die letzte Reihe von Unterſuchungen, die Hr. Vauquelin und ich ſeit einigen Monaten in der Abſicht vorgenommen haben, um genau die Veränderungen zu beſtimmen, die ein organiſches Gemiſch durch die Salpeterſäure leidet, giebt uns eine neue Gelegenheit, dieſen Ausſpruch durch die erhaltenen Reſultate zu begründen.

4. Unter den vielen Veränderungen eines Gemiſches boten ſich uns beſonders zwei, bis jetzt faſt unbekannte, Stoffe dar, die ſo merkwürdige und unerwartete Eigenſchaften zeigten, daß wir es für nöthig hielten, in dieſer eigenen Abhandlung erſt ihre Geſchichte aufzuzeichnen, ehe wir die zahlreichen über die Behandlung thieriſcher Stoffe mit Salpeterſäure angeſtellten Verſuche beſchrieben.

Digitized by Google

5. Kocht man thieriſche Subſtanzen, oder vegetabiliſche, die ſich ihrer Beſchaffenheit nach den thieriſchen nähern, mit Salpeterſäure, ſo entſteht eine gelbe, äußerſt bittere Subſtanz, die völlig das Anſehn eines Salzes, aber nicht die Natur deſſelben hat; und die, in ihrer Vollkommenheit und gehörigen Reinheit, die höchſt merkwürdige Eigenſchaft zeigt, daß ſie in mäßiger Wärme ſich entzündet und ſtark detonirt.

6. Wir wollen zuvor die frühern Beobachtungen anderer Chemiker über dieſe Subſtanz anführen, alsdann von der ſehr einfachen Bereitungsart derſelben, und ihren phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften handeln, und mit einigen Betrachtungen über ihre Natur und Entſtehungsart ſchließen.

§. 2. Nachricht von den frühern Bemerkungen anderer Chemiker.

Haußmann, (Journal de Physique, Mars 1788.) der den Indig mit Säuren behandelte, ſcheint, nach ſeiner Beſchreibung einiger ihrer Eigenſchaften zu urtheilen, dieſe Subſtanz geſehen zu haben.

Er ließ eine gewiſſe Menge Indig mit gewöhnlicher, im Handel vorkommender, Salpeterſäure kochen, und bemerkte, daß ſie ſehr heftig darauf wirkte, daß ſich ſehr viel Salpetergas von beſonderem Geruch entwickelte, und eine dem Anſehn nach harzige Materie bildete. Er goß die Salpeterſäure ab, ſüßte das Harz gehörig aus, und verdampfte die Flüßigkeit zur Syrupsdicke. Hierbey ſchlug ſich noch eine beträchtliche Menge harziger Subſtanz nie-

der, die in der Salpeterſäure aufgelöſt war, ihr eine gelbe Farbe und bittern Geſchmack mittheilte.

Nach einigen Tagen zeigten ſich in den abgedampften Flüßigkeiten kleine Kryſtalle, die im Aeußern dem Weinſteinrahm glichen, die er aber für Kleeſäure hielt.

Um noch mehr von dieſem Salze, und es zugleich reiner zu erhalten, verſuchte er das noch rückſtändige Harz mit friſcher Salpeterſäure zu zerſtören; nach dem Abdampfen der Flüßigkeit ſtellte er es in ſeinem Laboratorium hin, wo er nach einigen Stunden die Materien verbrannt, und einen kleinen Glasſtab, den er in der Schale gelaſſen hatte, weit weggeſchleudert fand, wie bey einer Detonation.

Haußmann wiederholte dieſe Operation mit vieler Aufmerkſamkeit. Den folgenden Tag erhielt er in dem Rückſtande eine Menge von Kryſtallen, die der Geſtalt nach, der Kleeſäure glichen. Sie hatten eine gelbe Farbe, die ſie auch nach dem Waſchen behielten, einen ſehr unangenehmen bittern, aber nicht den mindeſten ſauren Geſchmack, und ſchlügen den ſalpeterſauren Kalk nicht nieder. Haußmann hielt ſie daher, ihrer äußern Aehnlichkeit ungeachtet, nicht für Kleeſäure.

Dieſe Kryſtalle löſten ſich ſehr ſchwer in kaltem Waſſer, weit häufiger aber in warmem auf. Aetzendes ſowohl, als kohlenſaures Kali, bildete in der Auflöſung ſogleich eine Menge kleiner gelber, zugeſpitzter, ſeidenartiger Kryſtalle, die ſich in vielem heißen Waſſer wieder auflöſten. Nach dem Erzählten bleibt kein Zweifel übrig, daß Haußmann von unſerer verpuffenden Subſtanz geredet hat, deren Geſtalt, Aehnlichkeit mit Kleeſäure, gelbe Farbe, bittern Geſchmack, Auflöslichkeit und Fällung durch Alkali

Digitized by Google

er erkannte; aber die entzündende und verpuffende Eigenſchaft, folglich ihre eigentliche und beſondere Beſchaffenheit, entgiengen ihm gänzlich.

Was Welter Bitterſtoff nennt, deſſen Gegenwart er in der Galle vermuthet, und woran er das Verpuffen wahrgenommen hat, welches er aber dabey befindlichem ſalpeterſauren Kali zuſchreibt *), ſcheint ebenfalls dieſelbe Subſtanz zu ſeyn. Uebrigens hat er ihrer nur beiläufig in einer Abhandlung erwähnt, die eigentlich der Färbekunſt gewidmet war **).

§. 3. Bereitung der neuen entzündlichen Subſtanz.

1. Da der Indig von allen Körpern, die wir mit Salpeterſäure behandelten, dieſe neue Subſtanz am häufigſten gab, ſo wollen wir ihn jetzt zum Beiſpiel nehmen.

Man läßt 1 Theil gepülverten Guatimala-Indig mit 4 Theilen Salpeterſäure, die nur 18 bis 20 Grad zeigt, gelinde kochen. Iſt die Säure ſtärker, ſo bewirkt ſie ein ſo ſtarkes Aufbrauſen, daß die Miſchung aus dem Gefäße ſteigt, es bildet ſich weniger verpuffende Subſtanz, und die ganze Maſſe kann ſich entzünden.

Wenn die Farbe des Indigs gänzlich zerſtört iſt, die Salpeterſäure eine röthlich-gelbe Farbe angenommen hat, und oben auf der Flüßigkeit nur noch eine dünne Lage von

*) S. Scherer's A. Journal der Chemie, Bd. 3. S. 715 fg., aus Annales de Chimie, T. XXIX. p. 301. G.

**) In der eben citirten Abhandlung findet man ſie als Hauptgegenſtand abgehandelt, und nur beiläufig ihrer Eigenſchaft, weiße Seide ſchön gelb zu färben, erwähnt. G.

Digitized by Google

harziger Materie, durch die Einwirkung der Säure entſtanden, zurück iſt; ſo läßt man die Miſchung erkalten. Das Harz erhärtet alsdann auf der Oberfläche, und kann leicht abgenommen werden. Man verdampft darauf die Flüßigkeit, nach Abſcheidung der noch etwa darin befindlichen dichten gelben Flocken, gelinde bis zur Syrupsdicke, löſet ſie dann in heißem Waſſer wieder auf, filtrirt, und thut gewöhnliche Pottaſchauflöſung hinzu. Es zeigen ſich bald darauf ſehr viele kleine gelbe Kryſtalle; und dieſe ſind die erwähnte entzündliche Subſtanz *).

2. Behandelt man das abgenommene Harz mit friſcher Salpeterſäure von derſelben Stärke, ſo verwandelt es ſich gänzlich in die gelbe verpuffende Subſtanz. Dies zeigt, daß die Entſtehung der letztern, der des Harzes untergeordnet iſt, und ſollte dazu berechtigen, die Wirkung der Salpeterſäure nicht eher zu hemmen, als bis das Harz gänzlich verſchwunden iſt. Allein man müßte alsdenn befürchten, daß die erſten Portionen dieſer Subſtanz einige Veränderungen erlitten, ehe alles Harz umgeändert wäre: deshalb rathen wir, die Operation wenigſtens auf zwey Mahl zu verrichten.

3. Die verpuffende Subſtanz ſcheint nur durch lange fortgeſetzte Einwirkung der Salpeterſäure zu entſtehen; denn, unterbricht man die Operation vor dem von uns

*) Auch Welter erhielt dieſe Kryſtalle nach Zuſatz von Kali (Annales de Chimie, T. 29. p. 303. Scherer's Journal, Bd. 3. S. 716.), und fand die verpuffende Eigenſchaft an dem ebenfalls nach Zuſatz von Kali abgedampften Rückſtande (ebdſ. S. 304. und S. 718.; nur leſe man an letzterm Orte, ſtatt etwas zu dieſer Subſtanz gemiſchte: etwas dieſer Subſtanz [von der vorigen Behandlung her nämlich] beigemiſchte). G.

Digitized by Google

angezeigten Zeitpunkte, ſo bekömmt man eine andere gelbe, ebenfalls kryſtalliniſche Subſtanz, die aber im kochenden Waſſer viel auflöslicher iſt, und in weißen nicht verpuffenden Nadeln ſublimirt. Wir haben bisher an dieſer alle Eigenſchaften der durch beigemiſchtes Harz veränderten Benzoeſäure gefunden; nämlich: 1. Flüchtigkeit in mäßiger Hitze, wobei ein ſchwarzer Rückſtand bleibt; 2. nadelförmige Geſtalt der ungefärbten Kryſtalle; 3. Auflösbarkeit in kochendem Waſſer, und Fähigkeit durchs Abkühlen anzuſchießen; 4. Auflöslichkeit in Alkohol; 5. die Eigenſchaft, Laccmustinctur zu röthen, und ſalpeterſaures Silber, Queckſilber und Blei niederzuſchlagen, welches alles die Benzoeſäure auch thut. Durch fortgeſetzte Wirkung der Salpeterſäure, bis zur völligen Entſtehung des Harzes und der gelben Subſtanz, ſcheint die Benzoeſäure entweder zerſetzt oder verjagt zu werden.

§. 4. Chemiſche Eigenſchaften der neuen entzündlichen Subſtanz.

1. Sie iſt oranienfarben und ſchmeckt ſehr bitter.

2. Sie hängt ſich leicht und ziemlich feſt an alle Körper, beſonders an vegetabiliſche und thieriſche gegallte oder alaunte Zeuge, die ſie gelb färbt.

3. In kochendem Waſſer löſt ſie ſich ziemlich leicht auf, und theilt ihm ihre eigenthümliche Farbe mit; in kaltem Waſſer löſt ſie ſich hingegen weit ſchwerer auf.

4. Auch im Alkohol löſt ſie ſich, aber viel reichlicher noch in Salpeterſäure auf, die ihre Farbe ſehr blaß macht.

Digitized by Google

5. Die Alkalien theilen der Auflöſung dieſer Subſtanz eine ſatte blutrothe Farbe mit.

6. Schwefelſaures Eiſen ſchlägt ſie ſchön roth nieder; die über dem Niederſchlage ſtehende Flüßigkeit, wird durch zugeſetztes ätzendes Laugenſalz noch röther. Das durch das Kali gefällete Eiſenoxyd, hat, ſtatt der gewöhnlichen grünen, ebenfalls eine rothe Farbe. Dies ſcheint anzudeuten, daß ſich ein Theil Sauerſtoff der verpuffenden Subſtanz mit dem Eiſen verbunden habe.

7. Sie iſt, ungeachtet ſie ſich mit Alkalien verbindet, doch nicht ſauer; wenigſtens röthet ſie das Laccmuspapier nicht.

8. Etwas von der aufgelöſten Benzoeſäure, die durch die vorhin beſchriebene Operation entſtanden war, bewirkte in einer Auflöſung des eſſigſauren Bleies nach 24 Stunden korallenrothe Kryſtallen, die ſich in mäßiger Hitze ſehr ſchnell entzündeten und gleichſam verplatzten; dies beweiſt, daß dieſe Benzoeſäure noch etwas von der verpuffenden Subſtänz enthält. Letztere iſt damit ſehr hartnäckig verbunden, färbt ſie oraniengelb, und iſt davon weder durch Auflöſen in Waſſer, noch durch Kryſtalliſiren zu trennen.

9. Sie verpufft mit ſtarkem Geräuſch und lebhaftem Licht, dem mit brennbaren Körpern vermiſchten überoxydirtſalzſauren Kali gleich, wenn man ſie in Papier wickelt, und mit einem Hammer darauf ſchlägt.

10. In vielfach zuſammengelegtes Papier dicht eingewickelt, ſo daß man einen mit Salpeter angeſchwängerten baumwollenen Docht zum Anzünden hindurch gezogen hat, fährt ſie mit vielem Getöſe, wie eine Bombe, auf.

Digitized by Google

11. Auf einem erhitzten Körper entzündet ſie ſich mit außerordentlicher Schnelligkeit, und verbreitet dabei ein ſehr lebhaftes weißes, etwas purpurroth gefärbtes Licht.

Dieſe Entzündung zeigt nach dem Grade der Temperatur einige Abweichungen. Kömmt die Hitze dem Glühen nahe, ſo geſchieht die Entzündung augenblicklich mit rothem Lichte und wenig Geräuſch; bei niedriger Temperatur hingegen, fängt die Materie erſt an zu ſchmelzen, wird ſchwarz, und dann entzündet ſie ſich mit unglaublicher Schnelligkeit, wobei ſie ein außerordentlich lebhaftes weißes, und etwas purpurrothes Licht verbreitet, und einen ziemlich ſtarken Knall hervorbringt.

12. Auch die Reinheit macht einen Unterſchied in der Entzündung. Enthält ſie nichts Fremdartiges, ſo geſchieht die Entzündung augenblicklich und auf einmal; iſt aber noch Kalkerde dabei befindlich, welches jederzeit der Fall iſt, wenn der Indig ſelbſt welche enthält, ſo verbrennt ſie mit unzähligen Funken, die ſehr ſchöne Feuergarben bilden.

13. Weil uns dieſe Erſcheinungen vermuthen ließen, daß in dieſer Subſtanz Salpeterſäure, Ammonium, oder wenigſtens Kali enthalten ſey, ſo ſtellten wir, um uns wo möglich davon zu überzeugen, folgende Verſuche an: 1. Mit concentrirter Schwefelſäure vermiſcht, wurde ſie blaß, gab aber weder einen durch den Geruch, noch durch Ammoniakgas bemerkbaren ſauren Dampf von ſich: zugegoſſenes Waſſer ſtellt die urſprüngliche Farbe der Subſtanz wieder her. 2. Mit trocknem ätzenden Kali, und einigen Tropfen Waſſers vermiſcht, löſt ſie ſich mit der ſchon angezeigten rothen Farbe auf, aber ohne Ammoniumgeruch

von ſich zu geben. Sie enthält alſo weder Salpeterſäure, noch Ammonium, wovon ihre Entzündlichkeit abhinge. Aber mit dem Kali iſt es ein anderer Fall; dieſes ertheilt ihr, allem Anſchein nach, die verpuffende Eigenſchaft. Denn, digerirt man ſie mit irgend einer Säure, und ſpült ſie nachher mit kaltem Waſſer ab, ſo verpufft ſie nicht mehr, ſondern verbrennt ohne Knall mit weißer Flamme, wie die Harze. In den zum Digeriren angewendeten Säuren, findet man aber merkliche Spuren von Salzen, die Kali zur Grundlage haben. Die auf dieſe Art durch Säuren von dem Kali befreiete Subſtanz löſt ſich weit häufiger in kaltem und heißem Waſſer auf, und ſchießt durchs Abkühlen in blaßgelben, bittern Nadeln an, die uns ſaure Eigenſchaften zu haben ſchienen. Mit etwas reinem oder kohlenſaurem Kali befeuchtet, erhalten dieſe Kryſtalle die verpuffende Eigenſchaft wieder.

14. Wenn man nun in dieſer Subſtanz keinen zur Entzündung eigentlich geſchickten Körper darthun kann, ſo ſieht man ſich genöthiget, zuzugeben, daß ſie die zur Hervorbringung dieſer Erſcheinung nothwendigen Grundſtoffe, folglich eine beſtimmte Menge von Sauerſtoff, enthalte, die mit den übrigen Beſtandtheilen, als Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, und vielleicht auch Stickſtoff, eine faſt gänzliche Verbrennung bewirken kann: denn es bleibt nach dem Verpuffen nur eine geringe Spur von Kohle zurück; es iſt jedoch möglich, daß ein Theil derſelben, ohne zu verbrennen, durch die heftige Bewegung bey der Entzündung verjagt wird. Das Kali ſcheint bloß dadurch, daß es dieſe Materie feuerbeſtändiger macht, die Anhäufung der Hitze zu begünſtigen, und folglich die Entzündung viel ſchneller zu

ent=

entſcheiden, ſo wie es der Fall mit brennbaren Körpern und Salpeter- oder oxydirter Salzſäure iſt, wenn ſie, mit Kali verbunden, erhitzt werden.

15. Nicht bloß Indig liefert dieſe Subſtanz, ſondern wir haben ſie auch bey einer Arbeit, wovon wir bald Nachricht geben werden, aus der Muskelfaſer erhalten. Wahrſcheinlich geben ſie auch alle übrige thieriſche und vegetabiliſche Körper, die Stickſtoff enthalten.

16. Aus dieſer Arbeit gehen zwey wichtige Thatſachen hervor; 1. Daß man die Benzoeſäure vollkommen nachmachen, und alſo hierin die Natur nachahmen könne, was man noch nicht wußte *); 2. daß die mit Stickſtoff verbundenen thieriſchen und vegetabiliſchen Körper, wenn ihnen durch Salpeterſäure der Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Stickſtoff größtentheils entzogen wird, eine Subſtanz geben,

*) Prouſt hat die Bildung der Benzoeſäure, durch Behandlung der Kichererbſen mit Salpeterſäure, angekündigt. F.

(In den Annales de Chimie, T. XLIX. p. 181. ſagt Prouſt in einem Briefe an Vauquelin: „Die Kichererbſen unterſcheiden ſich ſehr wenig von den thieriſchen Subſtanzen: durch Salpeterſäure erhält man daraus das den thieriſchen Subſtanzen eigene Fett, gelbe bittere Subſtanz, Benzoeſäure, phosphorſauren Kalk, das flammende Salz (ſalpeterſaures Ammonium [vielleicht jene verpuffende Subſtanz?]) ꝛc. Die Schwämme geben auch Benzoeſäure und phosphorſauren Kalk.“ Aber ſchon viel früher hat Prouſt, auch in den Annales de Chimie, T. XXXVI. p. 272. und überſezt in Horkel's Archiv für die thieriſche Chemie, Heft 2. S. 209. geſagt, daß man Benzoeſäure bey Behandlung von Blut, Eiweiß und Eigelb, Seide, Leim, Wolle, Schwämmen, Badeſchwamm, Seeflechten, Kleber, Kichererbſen mit Salpeterſäure erhalte. Vergl. auch Hatchett in dieſem Journale, Bd. 1. S. 584. d. Anm. Dieſe Thatſache iſt demnach keinesweges noch unbekannt geweſen. G.)

Digitized by Google

worin der Ueberreſt dieſer Grundſtoffe mit Sauerſtoff über- ſättiget iſt; aus dem Grunde entzündet ſie ſich ſo ſchnell, und läßt faſt gar keinen Rückſtand.

Die Salpeterſäure verwandelt alſo, indem ſie einen Theil des Kohlen- und Waſſerſtoffs aus dem Indig und den thieriſchen Stoffen abſondert und verbrennt, den an- dern in eine Art des überoxygenirten Waſſer-Kohlen-Stick- ſtoffs, (hydro-carbure d'azote suroxigéné). Dieſen Na- men ſcheint unſere Subſtanz, ihrer von uns entdeckten Natur nach, zu verdienen, ſo lange bis man ſie beſſer ken- nen wird.

Digitized by Google

II.

Ueber die Erſcheinungen und Producte der mit Salpeterſäure behandelten thieriſchen Stoffe.

Von

Fourcroy und Vauquelin.

(Vorgeleſen den 18. Germinal, Jahr 13.)

Ueberſetzt *) vom Dr. Meineke in Berlin.

Berthollet verfolgte zuerſt mit einiger Aufmerkſamkeit die Veränderungen, welche thieriſche Subſtanzen, und hauptſächlich die Muskelfaſer, durch Behandlung mit Salpeterſäure erleiden. Eines der ſchönſten Reſultate dieſer Unterſuchungen war, daß der Stickſtoff einen weſentlichen Beſtandtheil der thieriſchen Körper ausmache. Zu dieſer Kenntniß gelangte er: 1. durch Zerlegung des Ammonium, welches, wie bekannt, bey der von ſelbſt erfolgenden Entmiſchung thieriſcher Körper, wie auch durch die Wirkung des Feuers entſteht; 2. durch die Entwickelung des Stick-

*) Aus den Mémoires de l'Institut des Sciences et Arts, T. VI. 1806.

ſtoffs aus eben dieſen Körpern, wenn ſie mit Salpeterſäure behandelt werden.

Wir erhielten, indem wir letzteren Verſuch ſorgfältig wiederholten, und die entſtandenen Producte genau unterſuchten, einige wichtige Reſultate, die Berthollet entgangen ſind, und die wir in dieſer Abhandlung bekannt machen wollen *).

§. 1. Wirkung ſchwacher Salpeterſäure auf die Muſkelfaſer.

1. 150 Grammen Fleiſch, ohne alle Spur von Fett, wurden mit 150 Grammen Salpeterſäure, deren ſpec. Gewicht = 1370 war, (oder von 32 Grad,) und 150 Grammen Waſſer, welches die Säure auf 17 Grad zurückbrachte, in einer Retorte ſo gelinde erhitzt, daß kein Aufwallen entſtand. Es entwickelten ſich 96 Kubikzoll, oder 1920 Centimeter Gas.

Dieſes löſchte das Licht aus, trübte das Kalkwaſſer, und ward durch Vermiſchung mit atmoſphäriſcher Luft nicht geröthet. Mit Kalkwaſſer ſo lange gewaſchen, bis dieſes nicht mehr getrübt wurde, löſchte es noch immer das Licht aus, ohne in atmoſphäriſcher Luft roth zu werden. Es war alſo ein Gemiſch aus Stickgas und Kohlenſäure; letztere betrug etwa $\frac{1}{10}$ des ganzen Umfangs.

2. Die in der Retorte rückſtändige Maſſe hatte eine blaßgelbe Farbe bekommen, aber die faſrige Geſtalt nicht

*) Frühere Verſuche Fourcroy's über das auf dieſe Weiſe entwickelte Stickgas befinden ſich in Annales de Chimie, T. I. p. 40—46. G.

gänzlich verloren. Auch die Flüßigkeit war gelb und mit einer gelben Fettlage bedeckt.

Die Flüßigkeit wurde filtrirt, das Fett ſorgfältig abgeſondert, und mit dem fibröſen Rückſtande einige vorläufige Verſuche angeſtellt, wovon wir zuerſt die Hauptreſultate vortragen wollen.

3. Er wurde ſehr oft mit kochendem Waſſer abgewaſchen. Das Waſſer war gelb und ſauer, und als die zuletzt aufgegoſſenen Portionen nicht mehr ſauer waren, blieb es doch noch gelb gefärbt, und durch längeres Waſchen würde ſich wahrſcheinlich dieſe Subſtanz gänzlich aufgelöſet haben. Merkwürdig iſt, daß die unaufgelöſte Materie eine viel dunkler gelbe Farbe bekommen hatte, und das Lacemuspapier röthete, wenn man ſie mit etwas Waſſer darauf zerrieb; da doch die letzten gelben Auflöſungen es nicht rötheten. Dies ſcheint anzuzeigen, daß dieſe gelbe Subſtanz eine concrete, in Waſſer, ungeachtet der ſtarken Färbung deſſelben, äußerſt ſchwer auflösliche Säure ſey.

4. Mit Alkalien vereinigt ſie ſich ſehr leicht, und dieſe Auflöſungen haben eine dunkle blutrothe Farbe. Säuren ſchlagen ſie daraus in Flocken nieder, die, zu einer Maſſe vereinigt, blaßgelb ausſehen.

5. Auf glühenden Kohlen ſchmilzt ſie, blähet ſich auf und vergeht in Rauch, der einen thieriſchen Geruch hat. Es bleibt nur ſehr wenig Kohle zurück.

6. Sie läßt ſich fettig und ſchmierig anfühlen, riecht wie ranziges Fett, und ſchmeckt außerordentlich herbe, ſo, daß ſie lange im Halſe nachkratzt.

Durch die Art zu ſchmelzen, durch die Dämpfe und die geringe Kohle, welche ſie zurückläßt, ſcheint ſich

Digitized by Google

dieſe Materie, ungeachtet ſie ſauer iſt und beim Verbrennen einen thieriſchen Geruch von ſich giebt, ſehr dem Fett zu nähern.

§. 2 Nähere Unterſuchung dieſer gelben ſauren, mittelſt ſchwacher Salpeterſäure aus Muſkelfaſern erhaltenen Subſtanz.

1. Wir haben ſchon geſagt, daß ſie, wohl ausgewaſchen, ſich mit Alkalien verbinde, woraus Säuren ſie wieder niederſchlagen. Wir fügen noch hinzu, daß ſie die Alkalien ſo vollkommen ſättiget, daß ihr alkaliſcher Geſchmack kaum noch merklich bleibt, und das durch eine Säure geröthete Lacmuspapier nur ſehr langſam ſeine vorige Farbe wieder erhält. Die Verbindungen mit Kali und Ammonium werden durch Kohlenſäure nicht zerſetzt; geſchüttelt ſchäumen ſie wie Seifenauflöſung, aber ihr Geſchmack iſt nicht bitter, wie der gewöhnlicher Seifenauflöſung; ſie ſchlagen aufgelöſtes Queckſilber, Bley ꝛc. in gelblich weißen Flocken nieder.

2. Sie zerſetzt, ſelbſt in der Kälte, die kohlenſauren Alkalien mit gelindem Aufbrauſen, löſet ſich auf und verbindet ſich mit ihren Baſen. Eſſigſaures Kali löſet dieſe Subſtanz ebenfalls, mit Hülfe des Waſſers und gelinder Wärme auf; die Auflöſung wird ſauer, entweder von der in der Flüßigkeit vorhandenen gelben Subſtanz, oder weil ſie durch Vereinigung mit der Baſe eine Portion Eſſig in Freiheit ſetzt. Wir hatten uns vorher überzeugt, daß in dem eſſigſauren Kali eher das Kali als die Säure vorwaltete; es bewirkt alſo die gelbe Subſtanz die Acidität der Verbindung.

Digitized by Google

3. Mit wenigſtens 160 Gewichtstheilen Alkohol von 38 Grad behandelt, löſte ſich dieſe gelbe Materie nicht gänzlich auf. Der aufgelöſte Theil ertheilte ihm eine gelbe Farbe, die Eigenſchaft, Lacemuspapier zu röthen, und durch zugeſetztes Waſſer milchig zu werden. Auch beim Erkalten ließ dieſe Weingeiſtauflöſung eine gelbe Subſtanz fallen, die wie Fett ſchmolz, und beinahe dieſelbe Conſiſtenz hatte.

Merkwürdig iſt aber, daß der vom Alkohol unaufgelöſt gelaſſene Theil gelber war, Lacemuspapier ſchneller und ſtärker röthete, als vorher, und dem Fett nicht mehr ſo ähnlich war.

Er ſchmolz nicht mehr ſo auf glühenden Kohlen, verbreitete keinen Geruch von angebranntem Fett, ſondern praſſelte vielmehr und ward trocken; darauf blähete er ſich auf, verkohlte ſich, und verbreitete ſtinkende ammonialiſche Dämpfe. Aus dieſem Verſuch erhellet alſo, daß die gelbe Subſtanz ein Gemiſch aus etwas Fett und einer eben ſo gefärbten Säure war. Um die Eigenſchaften dieſer vom Fett abgeſchiedenen Säure beſſer kennen zu lernen, wollen wir ſie in Folgendem gelbe Säure nennen.

4. Eine gewiſſe Menge dieſer durch Alkohol vom Fett gereinigten gelben Säure, wurde mit zerlaſſenen Fett zuſammengerührt, worin ſie ſich gänzlich auflöſte, ihm eine gelbe Farbe, Geruch und Geſchmack des durch Salpeterſäure behandelten, oder lange an der Luft gelegenen Fettes mittheilte, das heißt: es war ſcharf und ranzig. Zur gänzlichen Auflöſung gehört viel Fett.

5. Mit Waſſer verdünntes Ammonium, das aber noch einen ſtarken Geruch hatte, verlor dieſen durch einige Finger voll gelber Säure beinahe gänzlich. Sie löſte ſich

darin mit gelber Farbe auf. Säuren fälleten dieſe Auflöſung reichlich.

6. In verſchloſſenen Gefäßen erhitzt, gab die gelbe Säure erſt einige Tropfen Waſſer, dann ein dickes Oel und kohlenſaures Ammonium, welches im Retortenhalſe anſchoß, und endlich eine leichte ſchwammige Kohle, ohne die geringſte Spur von Salpeterſäure. Nach dem Verbrennen ließ dieſe Kohle kaum bemerkbare Spuren von Aſche zurück. Dieſer Verſuch beweiſet, daß die gelbe Säure Stickſtoff, Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff enthält, und folglich zu den thieriſchen Säuren gerechnet werden muß.

§. 3. Wirkung der Salpeterſäure auf die bereits in gelbe Subſtanz umgewandelte Muskelfaſer.

1. Es war wichtig zu wiſſen, ob dieſe aus gelber Säure und Fett zuſammengeſetzte Subſtanz, durch ſtärkere Salpeterſäure, als wodurch ſie entſtanden war, noch verändert würde. Es wurde daher auf eine Portion derſelben Salpeterſäure von 32 Grad gegoſſen, und die Schale zwiſchen 40 und 50 Grad erhitzt. Die gelbe Subſtanz, deren Farbe, wie geſagt, durch vieles Waſchen erhöhet wurde, ward bald blaß und weißlich. Ihr Umfang verminderte ſich ohne Bewegung und Aufbrauſen; auch das eigenthümliche Gewicht nahm ab, denn ſie erhob ſich wie Oel auf die Oberfläche.

2. Nachdem ſie ſo zwei oder drei Tage bei der angezeigten Temperatur mit der Säure in Berührung geſtanden hatte, ſchmolz die weißliche Subſtanz gänzlich, erſtarrte aber beim Erkalten. Sie war jetzt grünlich und hatte eine

Digitized by Google

kryſtalliniſche Geſtalt, wie Fettſäure. Wir fanden an ihr folgende Eigenſchaften.

a) In warmen Waſſer wurde ſie weich, aber nicht ſo flüßig, wie Fett.

b) Auf glühenden Kohlen ſchmolz ſie, verflüchtigte ſich mit einem weißen Rauche, deſſen ſcharfer Geruch dem von Fett ähnlich war, und ließ faſt gar keine Kohle zurück.

c) Sie war ſehr ſauer, röthete das damit geriebene Lacemuspapier ſehr ſtark, ſelbſt noch nach vielem Waſchen mit kochendem Waſſer, wovon die letzten aufgegoſſenen Portionen die Farbe nicht weiter änderten.

d) In Kalilauge löſte ſie ſich in der Kälte auf, und nahm, wie die vorige gelbe Subſtanz, ebenfalls eine oranienrothe Farbe an, die ſie der Auflöſung mittheilte.

e) Säuren ſchlugen dieſe alkaliſche Auflöſung gelblichweiß nieder, und die abgeſchiedene Materie ſchwamm auf der Flüßigkeit. Während dieſer Schridung entwickelte ſich ein ranziger Fettgeruch. Im Waſſer ſchien uns dieſe Materie unauflöslich zu ſeyn, aber doch ließ das Ausſüßwaſſer nach dem Abdampfen einen geringen, gelben und ſauren Ueberzug zurück, ſelbſt nachdem ſie wieder aufgelöſt, und durch nochmaliges Verdampfen eingetrocknet war.

f) Dieſe Subſtanz ſchmeckte gerade nicht ſehr ſauer, aber ſie ließ im Schlunde und in der Speiſeröhre ein äuſſerſt beſchwerliches und lange anhaltendes Kratzen zurück.

3) Aus dieſen Verſuchen folgt, daß die Salpeterſäure die erſte gelbe Materie, durch langſame Einwirkung gänzlich verändert, ſie dem Zuſtande eines Oeles nahe bringt, ohne ihr jedoch die ſaure Eigenſchaft zu rauben, die ſie ihr bei der erſten Wirkung, wo ſie ſchwächer war, mittheilte.

Digitized by Google

§. 4. Prüfung der zur Zerſetzung der Muſkelfaſer angewendeten Salpeterſäure und der darin aufgelöſten Stoffe.

1. Die zur erſten Umwandlung angewandte ſchwache Säure hatte eine goldgelbe Farbe. Sie wurde mit kohlenſaurem Kali geſättiget. So wie die Sättigung zu Ende gieng, wurde die Flüßigkeit immer höher oraniengelb. Auf dieſem Punkte trübte ſich die Auflöſung und ſetzte etwas oranienrothes Pulver ab.

2. Die Flüßigkeit wurde mit kohlenſaurem Kali etwas überſättiget und deſtillirt. Es gieng erſt eine klare ungefärbte Flüßigkeit mit einem eigenen, dem ranzigen oder durch Salpeterſäure oxygenirten Fett in etwas ähnlichen, Geruche über.

Sie enthielt, wie es ſchien, etwas Ammonium, ob ſie gleich nicht darnach roch; denn ſie ſtellte die Farbe des durch Säuren gerötheten Lacmuspapiers wieder her, und trübte die Auflöſung des ſalpeterſauren Queckſilbers durch weiße Wolken.

Das zweite Produkt dieſer Deſtillation war eben ſo wenig gefärbt, als das erſte, aber es roch ſtärker und enthielt mehr Ammonium, welches ſchon durch den Geruch ſehr merklich zu werden anfieng.

Es ſchien alſo durch Einwirkung der Salpeterſäure auf die Muſkelfaſer eine gewiſſe Menge Ammonium entſtanden zu ſeyn, wenn es anders nicht ſchon völlig entwickelt in dem thieriſchen Stoffe vorhanden war.

Als die Flüßigkeit ſich mehr zu concentriren anfieng, wurde ſie ſchwärzlich braun, ohne Zweifel, weil die aufgelöſten Subſtanzen durch die Salpeterſäure eine Verände-

Digitized by Google

rung litten. Dieſen Rückſtand haben wir bis jetzt noch nicht unterſucht.

3. Ein anderer Theil der ſalpeterſauren Muſkelfaſerauflöſung, die nicht mit kohlenſaurem Kali verſetzt wurde, zeigte durch die Deſtillation folgende Erſcheinungen:

Die übergegangene Flüßigkeit hatte zwar keine Farbe, roch und ſchmeckte aber wie ranziges Fett. Mit Laugenſalz oder Kalkwaſſer vermiſcht, bekam ſie eine ſchwache gelbe Farbe, zum Beweiſe, daß ſich etwas von der aufgelöſten Materie durch Hülfe des Waſſers und etwas Salpeterſäure mit verflüchtiget hatte.

Die gelbe Farbe des Rückſtandes nahm zu, ſo wie ſich die Flüßigkeit concentrirte; als ſie aber eine gewiſſe Stufe erreicht hatte, wirkte die Materie auf die Salpeterſäure und zerſetzte ſie, wodurch viele rothe Dämpfe entſtanden, und die Farbe der Auflöſung gänzlich verſchwand. Als endlich die Flüßigkeit nur etwa noch den Raum von 40 Grammen Waſſer einnahm, ſchoſſen in der Mutterlauge, die ſo dick und zähe wie Gummiauflöſung war, plattgedrückte Nadeln an.

Dieſe Mutterlauge ſchmeckte ſauer und außerordentlich bitter; mit etwas ätzendem Kali vermiſcht, nahm ſie eine ſehr ſatte blutrothe Farbe an.

Dieſelbe Flüßigkeit ließ, durch Zumiſchung von Alkohol, eine weiße, flockige Subſtanz in ziemlich reichlicher Menge fallen.

4. Da uns dieſe durch Alkohol abgeſonderte Subſtanz von den übrigen Materien verſchieden ſchien, ſo behandelten wir die ganze concentrirte Auflöſung damit, um den genannten Niederſchlag abgeſondert zu erhalten.

Dieſer, bei ſeiner Entſtehung ſo flockig und leicht ſcheinende, Niederſchlag ſtellte einige Augenblicke nachher kleine halbdurchſichtige Körner dar, die beim Trocknen undurchſichtig wurden. Wir ſammelten davon 1 Gramm.

Dieſer Niederſchlag war ausnehmend aber angenehm ſauer. 5 Decigrammen dieſes Salzes ließen, nach dem Calciniren in einem Platintiegel, 21 Centigrammen ſehr leichten gelblichen Rückſtand, der ſich unter ſchwachem Aufbrauſen in Salpeterſäure auflöſte. Dieſe vorſichtig abgedampfte Auflöſung gab ſchwefelſauren Kalk in kleinen Nadeln, und ſalpeterſaures Kali.

Daſſelbe durch Alkohol gefällete Salz löſte ſich leicht in Waſſer auf, doch war die Auflöſung nicht ganz klar. Sie ſchlug das Kalkwaſſer in weißen Flocken, und den ſalzſauren Kalk als ein körniges Pulver, wie die Kleeſäure, nieder. Auf Kohlen blähete es ſich, wie weinſteinſaures Kali, auf; aber der Rückſtand war nicht ſo ſchwarz. Dieſer Rückſtand ſchmeckte ſalzig und nicht ſehr alkaliſch.

5. Das aus der concentrirten Muſkelfaſerauflöſung durch Alkohol gefällete Salz, war alſo ein Gemiſch aus ſchwefelſaurem Kalk und ſäuerlich kleeſaurem Kali. Die Muſkeln enthalten alſo Kali, Kalk und Schwefelſäure, oder vielleicht Schwefel, der durch die Salpeterſäure verbrannt iſt.

6. Nachdem, wie geſagt, die concentrirte Muſkelfaſerauflöſung durch Alkohol niedergeſchlagen war, goſſen wir in die filtrirte Flüßigkeit Kalkwaſſer, und erhielten einen Niederſchlag, den wir für kleeſauren Kalk erkannten.

Die Flüßigkeit behielt ihre gelbe Farbe, oder dieſe wurde vielmehr noch dunkler. In mäßiger Wärme abge

dampft, verdickte ſie ſich zu einer Art braunen und zähen Syrups, deſſen bitterer Geſchmack viel Aehnlichkeit mit dem der grünen Nußſchalen, oder der mit der gelben Haut bedeckten Nuß hatte. Dieſer Syrup gerann durch Zuſatz von vielem Alkohol ganz und gar zu einer weißen Subſtanz. Der Alkohol hielt die gelbe bittere Subſtanz aufgelöſt. Der davon möglichſt befreiete Niederſchlag war faſt ganz reiner äpfelſaurer Kalk.

7. Aus dieſen Thatſachen müſſen wir ſchließen, daß ſich ein Theil des Muſkelfleiſches, durch die Wirkung der Salpeterſäure, in Klee- und Aepfelſäure verwandelt habe. Wir glauben, daß nicht ſo wohl die eigentliche Faſer, ſondern nur das Zellgewebe dieſe den Chemikern ſchon bekannte Umwandlung erleide, und daß dies in dem Augenblicke geſchehe, da ſich das Salpetergas entbindet.

8. Der zur Abſcheidung des äpfelſauren Kalks im letzten Verſuche angewandte Alkohol enthielt, nebſt etwas ſalpeterſaurem Kalke, eine ſehr bittere, braunrothe Subſtanz aufgelöſt, die einen Nußgeſchmack hatte. In dieſer bittern Weingeiſtauflöſung fanden wir etwas von der entzündlichen verpuffenden Materie, deren Entdeckung wir in der vorigen Abhandlung bereits beſchrieben haben. Nur erſt ſeitdem wir ſie im Indig entdeckten, haben wir ſie in der ſalpeterſauren Muſkelfaſerauflöſung wieder gefunden. Um ſie zu erhalten, concentrirten wir die Weingeiſtauflöſung durchs Abdampfen, und ſetzten kohlenſaures Kali zu, welches daraus körnige, ſehr entzündliche und verpuffende Kryſtallen abſonderte. Der beſondere Nußgeſchmack, wovon wir geredet haben, rührt aber nicht von dieſer detoni-

renden Materie her, ſondern es iſt in der Salpeterſäu die auf Muskeln gewirkt hat, noch eine andere enthalte woven wir anderwärts handeln werden.

§. 5. Reſultate dieſer Wirkung der Salpeterſäure auf Muſkelfaſer; Anſicht dieſer Wirkung; Vermuthungen, aus den Eigenſchaften der durch Salpeterſäure gebildeten neuen Subſtanzen gezogen.

1. Da wir die erzählten Verſuche in der Abſicht an ſtellten, um zu beſtimmen, was zwiſchen der Salpeterſäure und den thieriſchen Subſtanzen vorgeht; ſo kann man leicht denken, daß wir nach Auffindung mehrerer neuen und ſonderbaren Zuſammenſetzungen uns nicht enthalten konnten, auf die Erſcheinungen, Urſachen und Reſultate der Gegenwirkung zwiſchen thieriſchen Gemiſchen und Salpeterſäure alle unſere Aufmerkſamkeit zu verwenden.

2. Man wußte ſchon, daß dieſe Säure daraus Stickgas entbinde, kohlenſaures Gas, Fett, Kleeſäure und eine bittere Subſtanz bilde. Wir entdeckten nun ferner, daß bei dieſer Gegenwirkung noch entſteht: 1. eine gelbe Materie, die, obgleich ſauer, von geringem Geſchmack, und wenig auflöslich iſt, und die unmittelbar an die Stelle der in Flocken zertheilten, und in der Säure ſchwimmenden Fleiſchfaſer zu treten ſcheint, die aber übrigens noch mit etwas Fett vermiſcht iſt; 2. eine andere gelbe, bittere, auflöslichere, ebenfalls ſaure Materie, die in der ſalpeterſauren Flüßigkeit aufgelöſt bleibt; 3. eine entzündliche ver-

Digitized by Google

ıffende Subſtanz, die auch aufgelöſt bleibt; und 4. ¦epfelſäure*).

3. Da die geſchmackloſe, wenig auflösliche gelbe Subſtanz, ſich zuerſt zu bilden ſcheint, dann bei fortgeſetzter Birkung die andere gelbe, bittere und auflösliche, und ulezt die entzündliche und verpuffende; ſo läßt ſich ganz ıatürlich denken, daß erſtere die erſte Stufe der Veränderung der Muſkelfaſer ſey, und daß dieſe in die bittere und ıuflösliche gelbe Subſtanz übergehe; daß die merklich verſchiedene Acidität beider, doch nur ein verſchiedener Grad der künſtlichen, den Chemikern jetzt ſo bekannten, Säuerung ſey; und daß endlich die gelbe, bittere und auflösliche Subſtanz der zweiten Formation, durch eine dritte Veränderung der ſtärkern Salpeterſäure, zu der entzündlichen und verpuffenden Subſtanz werde, worauf die Säure weiter keine Wirkung hat; daß folglich dieſe drei neuen Zuſammenſetzungen wirklich drei verſchiedene Stufen der zerſetzenden Kraft der Salpeterſäure abgeben.

4. Obgleich nun dieſe verſchiedenen Veränderungen, nebſt der Entſtehung von Stickgas, kohlenſaurem Gas, Waſſer und vielleicht auch Ammonium, durch ihre Gleichzeitigkeit ein ſehr verwickeltes Verwandſchaftsſpiel andeuten, das ſich dem genaueſten Raiſonnement zu entziehen, und der feinſten Theorie zu widerſetzen ſcheinet; ſo iſt es doch erlaubt zu glauben, daß durch Entziehung eines Antheils Stickſtoff und einer noch größern Menge Waſſerſtoffs, die Verhältniſſe der Miſchungen verändert werden,

*) Man vergl. Welter's Verſuch mit Rindfleiſch, im oben angezeigten Orte S. 718. G.

und ſie durch ein Uebermaaß an Kohlen- und Sauerſtoff ſich dem Zuſtande des Fettes und der Säure nähern, den man bei ihnen bemerkt; daß ſich alſo die drei genannten Materien nur durch eine geringe Veränderung in dem Verhältniſſe ihrer Beſtandtheile von einander unterſcheiden. Dieſe Veränderung geſchieht bloß durch fortgeſetzte Wirkung der Salpeterſäure. Was noch wegen der Verhältniſſe der verglichenen Zuſammenſetzungen zu beſtimmen übrig bleibt, iſt ein ſo ſchwieriges Problem, daß die Chemie erſt noch weitere Fortſchritte machen muß, ehe wir die Auflöſung deſſelben erwarten können.

5. Bei dieſer ſchweren und dunkeln Theorie, muß man die Entſtehung der Klee- und Aepfelſäure ſtets außer Acht laſſen, denn ſie ſcheinen, wie geſagt, den weißen und ſchleimigen Blättchen des Zellgewebes anzugehören. Wir ſtützen uns hier auf ein anderes Reſultat vergleichender Verſuche, die wir angeſtellt haben, nämlich: daß die weißen und membranöſen Organe dieſe Säuren reichlich, dagegen ſehr wenig gelbe oder fettige Subſtanz mit Salpeterſäure geben *).

6. Wir müſſen hier noch bemerken, daß der verſchiedene Grad von Säuerung der gelben Subſtanzen nicht, wie man glauben könnte, von anhängender Salpeterſäure her-

*) Man vergl. Boſtock's vergleichende Verſuche über die Fähigkeit verſchiedener thieriſchen Subſtanzen, die gelbe Säure zu erzeugen, aus deſſen Dissertatio, quaedam de secretione in genere et praecipue de formatione fellis complectens. Edinb. 1798. im Auszuge in Horkels Archiv für die thieriſche Chemie Hft. 2. S. 214—216. S.

herrühre; denn, außer daß jede mit einer Menge kochenden Waſſers, die viele hundert Mal ihr Gewicht übertraf, ausgewaſchen, oder darin aufgelöſt wurde, war jeder Verſuch, in ihrer Miſchung Salpeterſäure zu entdecken, vergebens.

§. 6. Zerlegung galliger Concretionen aus Thieren, und des Urins von Gelbſüchtigen.

1. Da der größte Nutzen chemiſcher Entdeckungen in ihrer unmittelbaren Anwendung auf die Erſcheinungen der Natur, und hauptſächlich auf diejenigen beſteht, die uns in Rückſicht des Lebens, und der Geſundheit der Menſchen und Thiere intereſſiren, ſo glaubten wir, die eben erzählten Thatſachen könnten auch einen weſentlichen Bezug auf die Kenntniß der thieriſchen Oekonomie haben. Einige andere Thatſachen, die einzeln keinen Nutzen gehabt haben würden, ſchienen uns fähig, an die erzählten angereihet zu werden. Es iſt hier die Rede von den galligen Concretionen einiger Thiere und von den Aehnlichkeiten, wodurch Galle, die Farbe der Haut bei Gelbſüchtigen, die ihres Harns und der beſchriebenen gelben Subſtanzen, ſich einander zu nähern ſcheinen.

2. Indem wir uns der ſchon alten Verſuche über die Concretionen der Gallenblaſe des Ochſen erinnerten, die wie bekannt, in der Mahlerei gebraucht werden, ſo glaubten wir, eine auffallende Aehnlichkeit zwiſchen dieſen und den gelben Subſtanzen wahrzunehmen. Um dieſe Vermuthung zu beſtätigen, pülverten wir eine gewiſſe Menge von der färbenden Materie der Ochſengalle, und kochten Al-

kohol damit, um eine grüne bittere Subſtanz abzuſcheiden, die, wie wir wußten, darin enthalten iſt. Als der Alkohol ſich nur noch etwas roth färbte, hatte die gallige Concretion faſt gar keinen Geſchmack mehr, löſte ſich faſt gar nicht mehr im Waſſer auf, und röthete das damit geriebene Laccmuspapier ſehr ſtark. Alkaliſche Laugen löſten ſie ſehr ſchnell auf. Dieſe Auflöſung hatte eine ſehr ſatte rothe Farbe, aber faſt nichts Alkaliſches mehr. Säuren ſchlugen ſie braunroth nieder, und die über dem Niederſchlage ſtehende Flüßigkeit, behielt eine gelblichgrüne Farbe. Es findet alſo zwiſchen dieſer im Laugenſalz aufgelöſten, und der erſten geſchmackloſen gelben Subſtanz der Muſkeln, eine große Aehnlichkeit und faſt Gleichheit Statt.

3. Die vom Alkohol aufgenommene grüne Subſtanz war, wie letztere, ſauer, aber ſie hatte einen bittern Geſchmack, den man bei dieſer nicht fand. Die Unterſuchung einer röthlichen galligen Concretion, die man vor 3 Jahren (1802.) in der Gallenblaſe eines Elephanten fand, der im Muſeum der Naturgeſchichte zergliedert wurde, zeigte uns dieſelben Erſcheinungen.

4. Um uns zu überzeugen, ob der Urin der Gelbſüchtigen die gelbe Säure enthält, welche aus Muſkeln mit Salpeterſäure entſteht, ließen wir eine gewiſſe Menge Harn von einem jungen Menſchen, der eine leichte Gelbſucht hatte und eſſigſaures Natrum gebrauchte, verdampfen. Der Rückſtand wurde mit Alkohol behandelt, um alle in dieſem gegenwirkenden Mittel unauflöslichen ſaliniſchen Subſtanzen abgeſondert zu erhalten. Der abgedampfte Alkohol ließ eine rothe kryſtalliniſche Materie zurück, die viel Harnſtoff und ſalzſaures Ammonium enthielt und ſehr

bitter ſchmeckte. Dieſe gab, in Waſſer wieder aufgelöſt, durch das freiwillige Verdunſten, ſehr ſchöne Kryſtalle von eſſigſaurem Natrum, denen von der gefärbten Flüßigkeit nichts mehr anhieng.

5. Wir goſſen darauf in die von dieſen Kryſtallen abgeſonderte Flüßigkeit einige Tropfen ſchwacher Salpeterſäure, die ſie augenblicklich trübte, und nach einigen Stunden einen ſehr dunkelrothen Niederſchlag bildete. Die überſtehende Flüßigkeit hatte ebenfalls eine lebhaftere rothe Farbe, als vor der Vermiſchung mit Salpeterſäure, und einen Geſchmack, der dem der ſalpeterſauren, mit Kalkwaſſer geſättigten, Muſkelnauflöſung, wovon wir oben geredet haben, völlig ähnlich war. Der durch Salpeterſäure bewirkte braunrothe Niederſchlag löſte ſich in Waſſer ſehr wenig auf, und röthete, ungeachtet er mit vielem Waſſer gewaſchen und in warmer Luft getrocknet war, das Lackmuspapier ſehr ſtark. Dieſe Materie löſte ſich leicht in Alkalien auf, und dieſe Verbindung hatte, wie die der gelben Säure aus den Muſkeln, eine blutrothe Farbe.

6. Dadurch iſt alſo bewieſen, daß dieſe färbende Materie in dem Urin der Gelbſüchtigen, dieſelbe Beſchaffenheit mit der aus Muſkeln und Salpeterſäure entſtandenen hat, nur iſt ſie dunkler von Farbe und auflöslicher. Fügt man zu dieſer Aehnlichkeit noch hinzu, daß der Urin des Kranken ſtärker gefärbt war, als bei Geſunden, hauptſächlich ſeitdem er das eſſigſaure Natrum brauchte, und daß dieſe Farbe, ein beſtändiges Merkmal der Gelbſucht, von der Materie herrührt, womit wir uns hier beſchäftigen, ſo wird man mit uns glauben, daß G[illegible]

entſtehe, wenn dieſe Materie im Uebermaaß vorhanden iſt, und in das abſorbirende Hautſyſtem geräth.

7. Iſt es nicht erlaubt, zu glauben, dieſe gelbe Säure entwickele ſich in der thieriſchen Oekonomie entweder durch Oxygenation der Muſkelfaſer, oder des faſerigen Theils im Blute, der jene bildet? Kann man nicht annehmen, daß dieſe Materie ebenfalls die Galle und Gallenſteine gelb färbe, die bei der Zerlegung gleiche Eigenſchaften zeigen, da wir ſie darin, ſogar mit der Acidität, wodurch ſie ſich auszeichnet, gefunden haben?

8. Eine andere Aehnlichkeit zwiſchen der künſtlichen gelben Säure und den Erſcheinungen der thieriſchen Oekonomie beſteht in ihrer Vereinigung mit Fett, wie auch in der fettigen Beſchaffenheit und dem ranzigen Geruch, die ihr eigen ſind. Zuverläſſig befindet ſich dieſe Säure im Fett, das lange in der Luft gelegen hat, in dem durch Krankheiten gelb gefärbten und mit Salpeterſäure behandelten, welches die oxygenirten Pommaden bildet, und dieſer Karakter des veränderten Fettes zeigt ſich in alten eingewurzelten Gelbſuchten, die ſich im Fettſyſtem des ganzen Körpers feſtgeſetzt haben.

9. Man kann nicht läugnen, daß dieſe Anſichten, oder wenn man will, Vermuthungen, durch die Heilmittel ſelbſt, die man mit dem beſten Erfolg bei der Gelbſucht anwendet, eine ſehr große Wahrſcheinlichkeit bekommen. Es iſt bekannt, daß die eſſigſauren Salze, beſonders eſſigſaures Natron, die kohlenſauren Alkalien und Eigelb, die beſten Mittel in dieſer Krankheit ſind. Eben dieſe Heilmit-
ſind nun aber auch die beſten chemiſchen Auflöſungsmit-

tel der gelben Säure oder der fettigen und ſauren Materie, die ſo deutlich die Gelbſucht bezeichnet.

10. Dies iſt alſo eine Krankheit, deren Natur und Heilung genau durch chemiſche Verſuche und Thatſachen beſtimmt iſt oder werden kann. Es fehlt den in dieſer Abhandlung aufgeſtellten Reſultaten weiter nichts, als daß ſie durch eine Reihe von Verſuchen über den Harn Gelbſüchtiger, und über die durch dieſe Krankheit ſehr ſtark gefärbte Haut beſtätiget werden. Denn, in einer Theorie, die für die Heilkunde wichtig iſt, darf man die erſten Beobachtungen, welche ſie begründen, nicht anders als Anſichten betrachten, deren Beſtätigung man von mehreren ähnlichen Thatſachen, und zwar von vielen beobachtet, erwarten muß.

Man wird wenigſtens aus dieſer und aus einer andern Arbeit, die wir vor einigen Jahren über die Blaſenſteine vornahmen, folgern können, daß die Entdeckungen der Chemie, oder gut ausgeführte Unterſuchungen thieriſcher Stoffe, den Aerzten über die wahre Beſchaffenheit der Krankheiten, und folglich über ihre Heilung, wenn ſie der Kunſt erreichbar iſt, Aufſchlüſſe geben können. Eben ſo iſt klar, daß dieſe chemiſche Beſtimmungsart der krankhaften Veränderungen, (eine Beſtimmungsart, welche die genaueſte Beobachtung der Kranken ohne Verſuche nicht erſetzen kann,) keine Chimäre iſt, die der Erfolg nicht beſtätiget, wie es übrigens ſehr geſchickte Aerzte, die aber zu wenig vertraut mit dem Einfluſſe phyſikaliſcher Wiſſenſchaften waren, in ihren ſchätzbaren Schriften behauptet haben.

Digitized by Google

12.

Analyſe zweier menſchlichen Blaſenſteine.

Vom
Hofrath Wurzer.

Kein Theil der zoologiſchen Chemie verdient meines Erachtens ſo ſehr die Aufmerkſamkeit aller Scheidekünſtler, als dieſe Concretionen. Die Verſuche neuerer Chemiker, welche Fourcroy und Vauquelin auf eine große Anzahl derſelben ausdehnten, haben ſchon ſo viel Licht über ihre Beſtandtheile verbreitet, daß wir mit jedem Tage — wenn ich mich nicht in dem Maaße täuſche, daß ich Wünſche geradezu mit Hoffnungen verwechſele — dem Ziele doch näher rücken, wo wir die grauſame — von Seiten des Wundarztes eben ſo ſchwierige, als von Seiten des Kranken ſchmerzhafte und gefahrvolle — Operation des Steinſchnittes nicht mehr nöthig haben. Sey es auch ein bloßer Traum, dieſe Idee je zu realiſiren: ſo iſt es doch gewiß ein ſüßer und eben ſo verzeihlicher Traum, als jede Bemühung, den Weg zu dieſem großen Ziele zu ebenen, wo nicht auf Dank, doch gewiß ſtets auf Nachſicht Anſpruch machen kann.

I.

Der erſte Stein, den ich analyſirte, war ſeit einigen dreißig Jahren aufbewahrt worden. Man hatte ihn in der Blaſe einer männlichen Leiche gefunden.

Er war oval, rauh und uneben, dabei hatte er ein fahlgraues Anſehen. Nach einem longitudinalen Durchſchnitt fand ſich kein Kern darin; aber man ſah, daß ſeine Textur blättrig war. Sein Gewicht betrug gerade 48 Gr. Nürnberg. Med. Gewicht. Sein Specif. Gewicht war 1,570.

1) Er hatte weder Geſchmack, noch Geruch.

2) Vor dem Blaſerohre wurden Stücke dieſes Steins zuerſt ſchwarz und entwickelten jenen, den verbrennenden animaliſchen Subſtanzen eigenen Geruch, der allmählig ſtärker wurde. Sie brannten nur kurze Zeit, dann verlor ſich dieſer Geruch und nun ſchmolzen ſie.

3) Während dem Zuſammenreiben mit einer Auflöſung des kauſtiſchen Natrons, entwickelte ſich Ammonium.

4) 24 Gr. dieſes Steines wurden gepülvert, und 3 Tage lang mit deſtillirtem Waſſer in Digeſtion geſetzt.

Die filtrirte Flüßigkeit war farbenlos. 4 Gran waren aufgelöſt worden, und der Rückſtand betrug noch 20 Grane.

Dieſe Auflöſung gab mit den gegenwirkenden Mitteln folgende Erſcheinungen:

5) Barytwaſſer machte die Solution ein wenig milchicht.

6) Salzſaurer Baryt brachte dieſelben Erſcheinungen hervor, aber noch in geringerem Grade.

7) Kalkwaſſer präcipitirte phosphorſauren Kalk.

8) Salpeterſaures Silber gab einen braunen Niederſchlag.

9) Salpeterſaures Queckſilber brachte einen weißen Präcipitat hervor, der dieſe Farbe auch in der Wärme nicht änderte.

10) Die Kleeſäure brachte keine Veränderung hervor.

11) Eben ſo wenig das Ammonium.

12) Auch das Kali nicht; aber es entwickelte Ammonium.

13) Der unaufgelöſte Rückſtand wurde mit Kochſalzſäure übergoſſen, und 3 Tage bei 50° F. digerirt, mit deſtillirtem Waſſer gehörig verdünnt und filtrirt. Auf dem Filtrum blieben 5 Grane.

14) In der durchgelaufenen Flüßigkeit bildete Kalkwaſſer einen Niederſchlag, der 13 Gr. am Gewichte betrug, und ſich bei näherer Unterſuchung, als phosphorſaurer Kalk verhielt.

15) Die 5 Gr. Rückſtand hatten ein braun-graues holzfarbiges Anſehen. Ich übergoß dies Reſiduum mit einer Auflöſung von Kali, und ließ dies Gemiſche 4 Tage lang bei einer Temperatur von 50° F. ſtehen.

16) Durch Filtriren und Eintröpfeln von reiner Eſſigſäure in die erhaltene Auflöſung bekam ich 1 Gr. animaliſchen Stoffes und 4 Gr. Harnſäure, die völlig geſchmacklos war, ſich in 800 Theilen kochenden Waſſers auflöſte und daraus in dünnen holzfarbigen

Digitized by Google

Lamellen kryſtalliſirte, die ſich in der Salpeterſäure vollkommen auflöſte, und mit derſelben durch Eindicken eine rothe Maſſe bildete.

Aus dieſen Verſuchen geht nun hervor, daß der ana-
ſirte Stein aus phosphorſaurem Kalke, phosphorſau-
:m Ammonium, Harnſäure und animaliſchem Stoffe,
nd zwar in folgendem Verhältniſſe beſtand:

hosphorſ. Kalk	⸗	⸗	⸗	⸗	30 Gr.
hosphorſ. Ammonium		⸗	⸗	⸗	8 —
arn⸗Säure	⸗	⸗	⸗	⸗ ⸗	8 —
nimal. Stoff	⸗	⸗	⸗	⸗	2 —

2.

Den zweiten Stein erhielt ich durch die Güte des H.
). Hofrath Michaelis, der einen Kranken durch die
peration davon befreite.

Dieſer Stein hatte eine etwas zuſammengedrückte ei-
rmige Geſtalt, und wog 870 Gran. Seine Oberfläche
ar unregelmäßig, und hatte eine der harten Kreide ähn-
che Conſiſtenz. Die äußere Schichte war braun und et-
as uneben. Ich durchſchnitt ihn nach ſeinem großen
urchmeſſer, und fand, daß er ohne Kern, und ganz aus
amellen zuſammengeſetzt war, die alle (die obere ausge-
ommen) eine bleichgelbe Farbe hatten. Sein ſpecifiſches
ewicht war 1,572.

1) Ich pulveriſirte 300 Grane dieſes Steines ſehr fein, und übergoß ſie mit deſtillirtem Waſſer. Zwei Tage lang ließ ich das Waſſer bei einer Temperatur von 12° R. darauf ſtehen, rührte aber das Gemiſche mehrere Male des Tages mit einem gläſernen Stäb-

chen um. Nun wurde die Flüßigkeit filtrirt. Sie lief hell und farbenlos durch.

Ich prüfte ſie mit verſchiedenen gegenwirkenden Mitteln: aber keines gab eine Anzeige irgend eines Gehalts, und es zeigte ſich auch nachher an dem unverminderten Gewicht des wieder getrockneten Pulvers, daß das Waſſer von dieſer Concretion nichts aufgelöſt hatte.

2) Ich übergoß nun dieſe 300 Grane mit reiner Kochſalzſäure, deren ſpecif. Gewicht 1,181 betrug. Das Gemiſche wurde einer Temperatur von 15° R. zwei Tage lang ausgeſetzt, dann mit deſtillirtem Waſſer verdünnt, und filtrirt. Das nach dem Durchſeihen Rückſtändige wurde getrocknet und gewogen. Es betrug am Gewichte 248 Gran, und hatte eine rothe, ſich ins Rothbraune ziehende, Farbe.

3) In die durchgelaufene Flüßigkeit goß ich ſo lange Kalkwaſſer, als ſich ein Niederſchlag bildete; ſobald ſich davon nichts mehr wahrnehmen ließ, wurde das Ganze filtrirt. Der Rückſtand auf dem Seihzeug betrug (getrocknet) 52 Gran, und war, nach den damit angeſtellten Verſuchen, bloß phosphorſaurer Kalk.

4) Die (im 2ten Verſuche) übriggebliebenen 248 Grane wurden mit einer diluirten Auflöſung von reinem Kali in deſtillirtem Waſſer überſchüttet, zwei Tage lang bei einer Temperatur von 18° R. damit digerirt, und dann filtrirt. Der Rückſtand wog (getrocknet) beinahe 18 Gran.

5) In die filtrirte Flüßigkeit goß ich ſo lange deſtillirten Eſſig, als ſich etwas niederſchlug. Das Präcipitat

Digitized by Google

wurde vorſichtig geſammelt ꝛc. und gewogen. Es betrug am Gewicht 230 Gran, und beſtand, nach allen damit angeſtellten Verſuchen, aus 226 Gr. Harnſäure und etwa 4 Gr. thieriſche Materie.

6) Die (im 4ten Verſuche) zurückgebliebenen 18 Grane wurden in einem ſilbernen Tiegel bis zum Rothglühen erhitzt; es entwickelte ſich ein ſehr ſtinkender Geruch, wie von verbrennendem Horne. Das übriggebliebene betrug am Gewichte kaum nur noch 3 Grane.

7) Dieſe 3 Grane wurden weder von der Schwefelſäure, noch der Salz- und Salpeterſäure im mindeſten angegriffen; ſelbſt dann nicht, als ſie mit jeder dieſer Säuren bis zum Sieden derſelben erhitzt worden waren.

8) Mit vier Theilen Kali brachte ich ſie vor das Gebläſe. Sie wurden davon aufgelöſt, und bildeten auch damit eine wahre Kieſelfeuchtigkeit. Dieſer Stoff war alſo unſtreitig Kieſelerde! Da dieſe aber bis jetzt nur zwei Mal von den Herren Fourcroy und Vauquelin in den Blaſenſteinen angetroffen wurde *), ſo analyſirte ich die Anfangs bei Seite geſetzten 570 Grane ebenfalls, um durch die Wiederholung mich der Gegenwart dieſer, in derlei Concretionen ſeltenen, Erde ganz zu vergewiſſern. Ich fand

*) Früher traf ſie auch Giobert in Blaſenſteinen an, der ſelbſt ganz daraus beſtehende gefunden haben will; Annales de Chimie, T. XII. p. 69. — von Crell's Chemiſche Annalen 1795. Bd. 2. S. 247. S.

ſie auch wirklich wieder, und zwar in demſelben Verhältniſſe, wie zum erſten Male.

Die 300 Grane des unterſuchten Blaſenſteins enthielten alſo:

Phosphorſaure Kalkerde	52	Gr.
Harnſäure	226	—
Thieriſche Materie	19	—
Kieſelerde	3	—
	300	

Digitized by Google

13.

Beobachtungen über den Gebrauch des kohlenſauren Kali in Krankheiten der Urinwege von Bildung zu vieler Harnſäure, und in der Peripneumonie.

Von
Paul Mascagni.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Der Verf. war einige Jahre vor 1799. mit Schmerzen in der Gegend der Lenden geplagt, und ließ bisweilen Grieß und Steinchen von ochergelber oder hell ziegelrother Farbe. Er gebrauchte mit einigem Vortheil das alkaliſch-kohlenſaure Waſſer (l'aqua alcalina mofetica) dagegen. In der Meinung, daß das kohlenſaure Kali ſelbſt noch vortheilhafter ſeyn würde, bereitete er ſich einen Vorrath

*) Aus Osservazioni sull' uso dell carbonato di potassa nella malattia, que affligge le vie orinarie, allorche' vi si forma troppa copia di acido litico, dando origine a certe concrezioni animali, que sono dette renelle e calcolette, originati dalla cristallisatione dell' acido litico stesso, e nella malattia que affligge i polmoni detta peripneumonia (pres. Jun. 1804); in den Memorie etc. della Società Italiana delle scienze 1804. 4to. T. XI. p. 635—641.

Digitized by Google

davon in kryſtalliſirtem Zuſtande, indem er eine geſättigte Kaliauflöſung in Gährungsſtuben ſtehen ließ.

Zwiſchen dem Auguſt und September 1799, da er eine ſitzende Lebensart führen mußte, befielen ihn Nierenſchmerzen, und er ließ eine beträchtliche Menge Grieß, wobey bisweilen ſo große Stücke waren, daß man ſie für Steine rechnen konnte. Jener Grieß war röthlich und kryſtalliniſch, und ſetzte ſich gleich, nachdem der Urin gelaſſen war, ab; er erſchien, durch die Flüßigkeit geſehen, mit glänzenden Flächen; der Urin war, obgleich mit thieriſchen Stoffen etwas überladen, doch durchſichtig. Der Verf. war zugleich ſehr zu Säure im Magen geneigt.

Seinen Urin fand er ſehr ſauer: er färbte Lacmuspapier ſogleich lebhaft roth. Jener Grieß zeigte ſich ganz aus Harnſäure zuſammengeſetzt.

Er fing nun an, erwähntes kryſtalliſirte kohlenſaure Kali zu brauchen. Den erſten Tag nahm er eine Drachme in 10 Unzen Waſſer aufgelöſt, die Hälfte des Morgens nüchtern, und die andere Hälfte bey Sonnenuntergang. Sogleich wie er jene Auflöſung niedergeſchluckt hatte, erfolgte eine Entwickelung von Gas, welches ſich durch Aufſtoßen zu erkennen gab, und nachher entwich deſſen auch durch den Hintern. Jene Auflöſung hatte nur einen ſehr geringen Geſchmack, und erregte dem Magen nicht die geringſte Beſchwerde. Den zweiten Tag wurden 2 Drachmen, und den dritten 3 genommen, und mit dieſen, in 20 Unzen Waſſer aufgelöſt, 10 Tage fortgefahren.

Gleich nach dem Gebrauch fing die Säure im Urin an, ſich zu mindern; am zweiten Tage reagirte er nur noch ſehr wenig ſauer, und am dritten Tage blieb die blaue

Farbe des Papiers unverändert. Jetzt verminderten ſich auch die Schmerzen, und der Harn hörte auf, Grieß mit ſich zu führen. Zuletzt hörte alles ganz auf, und der Urin, der wieder dünner geworden war, zeigte ſich nun alkaliſch, wie man an der Färbung des Curcumepapiers und an den entſtandenen Salzen erkannte, wenn man Säuren zu dem Urin ſetzte, die das Kali ſättigten.

Seitdem war der Verf. einige Monate von dem Uebel befreiet. Als es nachher wieder eintrat, half er ſich auf dieſelbe Weiſe, und dies geſchah in jedem wiederholten Falle mit glücklichem Erfolg. Seit zwey Jahren iſt er nun ganz verſchont geblieben. — Dieſe Verſuche zeigen einleuchtend, daß das Kali in die Urinwege eingehe, die Harnſäure zu einem leicht auflöslichen Salze neutraliſire, und dadurch die Entſtehung von Concretionen verhindere, welche den Grieß von der oben beſchriebenen Beſchaffenheit bildete. Dieſer Grieß kann nun auch von anderer Natur ſeyn, und eine chemiſche Unterſuchung deſſelben muß beſtimmen, ob von dem kohlenſauren Kali Gebrauch zu machen ſey.

Das Kali, Natron und Ammonium, bemerkt der Verf., hätten große Wirkung auf die thieriſchen Subſtanzen, die ſich unter verſchiedenen Umſtänden aus den Flüßigkeiten, die ſich aus den Poren der Blutgefäße abſondern, in den verſchiedenen großen und kleinen Hölen unſers Körpers bilden, und in mancherley Krankheiten die Oberfläche der Hölen, Eingeweide, Kanäle, unter verſchiedener äußerer Beſchaffenheit, überziehen. Dergleichen Ueberzüge, von größerer oder geringerer Dichtigkeit, finde man häufig in den Leichen derer, die an heftigen Entzün-

dungen, entweder acuten oder chroniſchen, geſtorben ſind. Er ſah ſolche ſecernirte Concrete in nicht ſehr concentrirten Laugen der gedachten drey Alkalien ſich leicht auflöſen, und gedachte, daß dies auch wol im lebenden Zuſtande geſchehen mögte, was ihn beſtimmte, in gewiſſen inflammatoriſchen Krankheiten den Verſuch damit zu machen.

Es herrſcht dort im Winter und Frühjahre, beſonders wenn bey lange anhaltendem Nordwind die Luft kalt und trocken geweſen, ſehr häufig die Peripneumonie, welche die geſundeſten und ſtärkſten Perſonen, beſonders ſolche, die der Witterung ausgeſetzt ſind, angreift, und in manchen Jahren ſehr viele hinrafft. Der Verf. fand in ſolchen Todten die Blutgefäße der Lungen und des Bruſtfells ausnehmend ausgedehnt, und die Oberfläche des Bruſtfells ſelbſt und der Lungen mit einer mehr oder weniger dichten lymphatiſchen Concretion überzogen, die bald einer Gallerte glich, bald, durch ihre Dichtigkeit, eine falſche Membran bildete, die ſich in Schichten von verſchiedenem Grade der Zähigkeit trennen ließ; er fand, daß die Luftröhre und ihre Veräſtelungen nebſt den Lungenbläschen mit einer ähnlichen Concretion angefüllt waren, ſo daß die Lungen durch ihre Dichtigkeit der Leber ähnlich wurden, und unter den Fingern nicht mehr die gewöhnliche Biegſamkeit und Nachgiebigkeit zeigten. Daher könne dann die Luft nicht die Lungenbläschen durchſtreichen, das Blut ſich nicht gewiſſer Beſtandtheile entledigen, und andere nicht aufnehmen, wodurch es ſonſt fähig wurde, das Herz zu reizen und das Leben zu unterhalten. Daher höre dieſes auf, und in den Herzkammern ſelbſt finde man ein ſchwarzes Blut mit vielen Concretionen, aus dem Uebermaaß einer eiweißarti-

artigen Subſtanz entſtanden, welche die Gefäße anfülle und nach dem Tode gerinne und derjenigen gleiche, die in ähnlichen Krankheiten auf dem aus der Ader gelaſſenen Blute die grünlich- oder gelblich- weiße Speckhaut bildet.

Im Jahr 1800, als in der Gemeine Chiusdino, im obern Theil der Provinz Siena, dergleichen Krankheiten herrſchten, an welchen eine beträchtliche Menge der robuſteſten Landleute ſtarb, entſchloß ſich der Verf., der obigen Beobachtung gemäß, von dem kohlenſauren Kali Gebrauch zu machen, und ließ es auch von ſeinem Vetter, Galgano Mascagni, Arzt in der genannten Gemeine, einem zu früh verſtorbenen hoffnungsvollen jungen Manne, thun. Der Erfolg war über alle Erwartung. Es waren durch jene Art von Epidemie bereits viele Opfer gefallen. Reichliches Blutlaſſen und die in ſolchen Fällen angewandten Mittel waren ohne Erfolg; nur wenige genaſen. Das wiederholt gelaſſene Blut zeigte auf der Oberfläche eine dichte Speckhaut. Die Subſtanzen, welche Anfangs durch den Huſten aus der Luftröhre ausgeworfen wurden, waren ſehr glutinös und mit Blut untermengt; der Urin war ausnehmend dick und ſparſam; Schweiß zeigte ſich ſelten; die lymphatiſchen Drüſen waren verſtopft.

Es wurde das ſogenannte Weinſteinſalz gebraucht, oder auch Lauge von Weinreben-, Ginſter-, Farnkraut-Aſche, die ſo weit mit Regenwaſſer verdünnt war, daß ſie einen ſüßlichen, etwas ſtechenden Geſchmack hatte. Die meiſten vertrugen dieſelbe ſehr gut, nur einigen war ſie zuwider. Es wurden von dem Weinſteinſalz in einigen Fällen bis drey Drachmen täglich gebraucht. Sobald als Jemand von der Krankheit befallen worden, ließ man ihm

Digitized by Google

Blut, und ließ ihn dann unmittelbar drauf jene Lauge trinken. Auffallend war es, zu ſehen, wie mit dem Gebrauch der Auswurf aus der Luftröhre nach und nach von der anfänglichen Dichtigkeit verlor, daß er ganz leicht ausgeworfen wurde, und die Lungen ausnehmend erleichtert wurden. Auf der andern Seite erſchien häufiger Schweiß, der Urin wurde flüßiger und reichlicher, und die Krankheit hob ſich auf dieſe Weiſe, ſo daß nach Einführung des Gebrauchs jenes Mittels an der gedachten endemiſchen Krankheit Niemand weiter erlag.

Der Verf. räth noch, die genannten Mittel in manchen Fällen von Waſſ. ſucht Schleimflüſſen und Schnupfen, die aus Verſtopfung oder Stockung von Subſtanzen, die ſich in den Netzen, Geflechten und Drüſen des Syſtems der abſorbirenden Gefäße verdickt haben, herrühren, zu verſuchen, und meint nach einigen Beobachtungen, die er in der Folge noch mitzutheilen hofft, von dem gasförmigen Ammonium, auf die Oberfläche des Körpers und der Lungenbläschen (eingeathmet, etwa mit Luft vermiſcht?) angewandt, in vielen Fällen vorzügliche Wirkungen erwarten zu dürfen.

Digitized by Google

14.

Ueber die Fettſäure*);

von

J. Berzelius.

Ueberſetzt **) von A. F. Gehlen.

Von Crell glaubte in den Producten von der Deſtillaᐟion des Fetts und Oels eine eigene Säure entdeckt zu haben. Er beſchrieb das Verfahren, ſie darzuſtellen, und vergrößerte die Anzahl der Säuren in unſern Handbüchern mit der Fettſäure, Acidum sebacicum. Dieſe Säure war in der ſauren, braungefärbten, widrig riechenden, wäſſerigen Flüßigkeit enthalten, die zugleich mit dem brenzlichen Oele übergeht, und zeichnete ſich in ſeinen Verſuchen vor den übrigen durch die eigenen Salze aus, die ſie mit den Alkalien, Erden und Metallen bildete. Gren***)

*) Man ſehe eine vorläufige Nachricht im N. allg. Journ. d. Chemie, Bd. 6. S. 591. G.

**) Om Fettsyran; in Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi. Utgifne af W. Hisinger och J. Berzelius. Första Delen. Stokholm, trykte hos Henrik A. Nordström. 1806. 8. p. 171—183.

***) Syſtematiſches Handbuch der geſammten Chemie, 2te Aufl. 2ter Theil, S. 370. §. 1580. G.

läugnete die Eigenthümlichkeit derſelben, und ſah ſie für unreine Eſſigſäure an; andere hingegen, die v. Crell's Verſuche nacharbeiteten, beſtättigten ſie und fügten neue Methoden, die Säure zu erhalten, hinzu. Zuletzt bewieß Thenard *), daß die auf dieſe Art erhaltene Säure, entweder Eſſigſäure oder Salzſäure ſey, die von dem brenzlichen Oele ihren unangenehmen Geruch und widrigen Geſchmack erhalte. Dagegen fand Thenard in dem bei der Deſtillation des Fettes hervorgebrachten brenzlichen Oele eine Säure, die ſiedendes Waſſer daraus auszog, und welcher er den Namen gab, den er der vorigen genommen hatte. Was ſie vor allen andern Säuren auszeichnete, und ihn veranlaßte, ſie für eine eigene, vorhin unbekannte Säure anzuſehen, war die Eigenſchaft, Blei-, Silber- und Queckſilberauflöſung zu fällen, zuſammengenommen mit ihrer Schwerauflösbarkeit in kaltem Waſſer, und der Eigenſchaft, daß eine geſättigte, ſiedendheiße Auflöſung, zu einer kryſtalliniſchen Maſſe gerinnt.

Vergleicht man indeß dieſelbe mit den übrigen Säuren mit zuſammengeſetzter Baſis, ſo findet man, daß ſie in ihrem Verhalten ſehr der Benzoeſäure gleicht, nur mit dem Unterſchiede, daß dieſe von den erwähnten Metallſalzen allein das Queckſilber fället, und daß die Fettſäure nicht, wie die Benzoeſäure, zu glänzenden Kryſtallen ſublimirt werden kann, ſondern durch die Hitze zerſtört zu werden ſcheint. — Die Säure, ſo man durch Deſtilla-

*) Annales de Chimie, T. XXXIX. p. 193. und Scherer's Allg. Journ. d. Chem. Bd. 8. S. 127. Vergl. mit Roſe's Verſuchen im N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 3. S. 170 fg. G.

on von Schmalz erhält, fället, ſie mag warm oder kalt, nd im letztern Fall nur in geringer Menge, aufgelöſt ſeyn, le Blei- und Silberſalze reichlich; diejenige hingegen, die ıan auf gleiche Weiſe durch Deſtillation von Markfett er- ilt, fället dieſelben entweder gar nicht, oder, wenn das łark nicht mit Genauigkeit von dem Geäder und den Häu- n gereinigt worden, entſteht erſt nach einigen Stunden ne ſchwache Trübung, uud die wäßrige Flüßigkeit, die it dem brenzlichen Oel zugleich überging, giebt nicht das indeſte Zeichen von Fällung mit dieſen Salzen, obgleich ſich e aus dem Markfett und dem Schmalz erhaltene Säure ihrem Ausſehen, ihrer Art zu kryſtalliſiren ꝛc., ſonſt ollkommen ähnlich ſind. Wird aber die aus Mark erhal- ne Säure mit einem Alkali geſättigt, und von dem Sal- zu einer von jenen Auflöſungen gemiſcht, ſo erhält man nen Niederſchlag. Hiedurch unterſcheidet ſie ſich demnach on Thenard's Fettſäure; und es wurde mir wahr- heinlich, beide ſeien nichts, als Benzoeſäure, die durch ie Wirkung der Hitze aus dem Fett gebildet wurde, und h mit einem, während der Deſtillation erzeugten, Stoff erband, der die Säure mit den Blei- und Silberſalzen einer dreifachen Verbindung fället, und bei der Subli- ation ihre Natur verändert. In dieſer Hinſicht verhielt ch die Fettſäure zur Benzoeſäure, ungefähr, wie die zoo- iſche Säure zur Eſſigſäure *).

Daß die Benzoeſäure zu mehreren Stoffen große Ver- andtſchaft habe, damit in Verbindung trete, und dann

---

*) Man vergl. Thenard's Verſuche über die zooniſche Säure Scherer's A. Journ. d. Chemie, Bd. 10. S. 637 fg. G.

Geruch oder Geſchmack davon erhalte, weiß man aus ſchon längſt bekannten Verſuchen. So findet man z. B. in der, auch aufs beſte gewaſchenen, durch Fällung bereiteten Benzoeſäure, eine große Menge Extractivſtoff und flüchtiges Oel, wovon ſie Geruch, Geſchmack und Farbe hat; ſättigt man dieſelbe mit Kali und dunſtet ſie ab, ſo erhält man eine ſchwarzbraune Maſſe, aus welcher die Benzoeſäure durch Salzſäure eben ſo unrein, als vorher gefället wird; wird ſie ſublimirt, ſo erhält man weiße ſilberglänzende Kryſtalle, die ſtärker als vorher nach Benzoe, aber zugleich etwas brenzlich riechen, und in der Retorte bleibt Kohle zurück. Dieſe riechende Säure giebt mit Alkalien Salze, die beim Erwärmen nach Benzoe riechen, in Waſſer aufgelöſt darnach ſchmecken, und woraus die Benzoeſäure durch ſtärkere Säuren, mit ihrem um nichts ſchwächern Geruche wieder gefällt wird. Wird aber das Salz, oder die Säure ſelbſt, mit Kohlenpulver behandelt, ſo erhält man dieſe rein: ſie ſchmeckt nun ſchwächer ſauer, löſt ſich nur langſam auf der Zunge, und hat das brennende Aromatiſche verloren, das die unreine gefällete Säure in ſo hohem Maße beſitzt. — Die Benzoeſäure aus dem Harn der Kinder, riecht nach Harnſtoff, auch die aus dem Urin grasfreſſender Thiere beſitzt einen unangenehmen Geruch. Es giebt demnach eine Menge organiſcher Subſtanzen, die ſich mit der Benzoeſäure vereinigen, und mehr oder minder ihre äußern Kennzeichen und ihr Verhalten abändern können. Ich beſchloß demnach, vergleichende Verſuche über das Verhalten der Fettſäure und Benzoeſäure anzuſtellen. Folgendes ſind die Reſultate derſelben.

In höherer Temperatur ſchmilzt die Benzoeſäure wie Fett, und geſtehet beim Abkühlen zu einer ſtrahlig kryſtalliniſchen Maſſe; die Fettſäure verhält ſich eben ſo. Wird der Verſuch in Deſtillirgefäßen angeſtellt, ſo ſublimirt ſich die Benzoeſäure unter weißem Rauch, als leichte federartige Kryſtallen; die Fettſäure hingegen giebt zwar auch einen weißen Rauch, ſie erfordert aber eine viel höhere Temperatur, und bloß an den Seiten des Gefäßes, wo die kältere Luft anſchlägt, ſetzt ſich ein zu Anfange weißes, nachher gelbliches, Pulver von Fettſäure an. Die übrige deſtillirt in ſchweren Tropfen, die ſogleich abfallen, und beim Erkalten zu einer kryſtalliniſchen Maſſe gerinnen. Die Säure erhält dadurch eine ſtärkere Brenzlichkeit, und ein Theil davon wird zerſetzt. Behandelt man aber ein fettſaures Salz mit Kohlenpulver, und fället und ſublimirt ſodann die Säure, ſo verflüchtigt ſie ſich in einem geringern Wärmegrade als vorher, und ſetzt ſich im Retortenhalſe, theils als ein weißes Pulver, theils in kleinen unregelmäßigen, jedoch ganz deutlichen Kryſtallen ab; eine Deſtillation von Tropfen wird jetzt nicht wahrgenommen. Die Säure hinterläßt entweder gar keinen Rückſtand, oder bloß eine ſchwache bräunliche Haut, auf dem Boden des Gefäßes. Die Fettſäure iſt demnach, gegen Thenard's und ſeitdem Roſe's Vermuthung, flüchtig, und läßt ſich ohne merkliche Zerſetzung ſublimiren. Da aber der Stoff, womit ſie hier verunreinigt iſt, und durch welchen ſie ihre beſondere Beſchaffenheit erhält, nothwendig flüchtig ſeyn mußte, entweder für ſich ſelbſt, oder in Verbindung mit der Säure, ſo findet man leicht, daß die Benzoeſäure, im Fall ſie einen Hauptbeſtandtheil der Fettſäure ausmacht,

auf dieſe Weiſe von demſelben nicht vollkommen befreiet werden kann.

Löſt man Benzoeſäure in kochendem Waſſer auf, und läßt die Auflöſung erkalten, ſo gerinnt dieſe zu einer Maſſe, die aus einer Menge dünner, verſtrickter Nadeln beſteht, von welchen man die überſtehende Flüßigkeit abrinnen laſſen kann, um ſie zuſammen zu nehmen. Die Fettſäure verhält ſich auf vollkommen gleiche Weiſe. Aus dem Waſſer, womit man deſtillirtes Fett gekocht hat, ſchießt die Fettſäure als ein leichtes und etwas kryſtalliniſches gröberes Pulver an, das man jedoch durch wiederholte Auflöſung und Kryſtalliſation, in theils nadelförmigen, theils blättrigen Kryſtallen, gleich der Benzoeſäure, darſtellen kann. Die trockne Fettſäure iſt glänzend, weiß und leicht wie Federn, gerade wie ſublimirte Benzoeſäure. Die gefällete extractivſtoffhaltige Benzoeſäure dagegen, iſt weder leicht noch glänzend.

Die Benzoeſäure beſitzt einen ſcharfen, brennenden Geſchmack, der abnimt, ſo wie ſie reiner wird; ſie erregt ein eigenes Brennen in der Kehle und hinten im Schlunde. Daſſelbe findet bei der Fettſäure Statt, nur in geringerem Maße, und es läßt ſich ihr durch Behandlung mit Kohlenpulver, der brennende Geſchmack leichter benehmen. Beide ſind ſchwach ſauer, und ertheilen dem Laccmuspapier unter gleichen Umſtänden eine gleiche rothe Farbe.

Läßt man unreine, durch Fällung erhaltene, Benzoeſäure mit Salpeterſäure ſieden, ſo wird, unter Entwickelung von oxydirtem Stickgas, Kohlenſäuregas und einer großen Menge Blauſäure, ein kleiner Theil davon zerſetzt.

Digitized by Google

Einige Gran Benzoeſäure erfüllten das ganze Zimmer mit dem Geruch nach letzterer, und auch die überdeſtillirte Säure war ſtark blauſäurehaltig*). In der Retorte bleibt der größte Theil der Säure unzerſetzt zurück, und kann durch Auflöſung in kochendem Waſſer und Kryſtalliſiren, von anhängender Salpeterſäure, und vielleicht Klee- oder Aepfelſäure, befreiet werden. Sie hat nun alle Eigenſchaften der Benzoeſäure, außer dem Geſchmack, der ſich nicht mehr ſauer zeigt, ſondern bitter wie Galle, welchen Geſchmack auch die damit gebildeten Salze annehmen. Wir haben alſo hier die Benzoeſäure von einer neuen Beſchaffenheit, in Verbindung nämlich, mit einem durch die Wirkung der Salpeterſäure neugebildeten Stoffe, der wahrſcheinlich dem Welter'ſchen Bitterſtoff ähnlich iſt**). Siedet man eine ſublimirte, und ziemlich geruchfreie, Benzoeſäure mit Salpeterſäure, ſo erhält man keine Spur von Blauſäure, die Salpeterſäure wird kaum merklich zerſetzt, und die Benzoeſäure bleibt mit ihrem ſchwachſauren und zugleich etwas brennenden Geſchmack zurück, ohne Bitterkeit. Wird Fettſäure auf gleiche Weiſe behandelt, ſo erhält man ganz daſſelbe Reſultat, wie von ſublimirter Benzoeſäure. Sie kryſtalliſirt nun leichter und deutlicher, hat aber den fremdartigen Stoff doch noch nicht gänzlich verloren.

---

*) Vergl. Lichtenberg's ähnliche Beobachtung bei Behandlung des ſchwarzen peruaniſchen Balſams mit Salpeterſäure, im N. allg. Journ. d. Chemie, Bd. 6. S. 493. G.

**) Derſelbe Stoff ſchien auch, dem Geſchmack und der Farbe nach, in dem erwähnten Verſuch mit dem peruaniſchen Balſam erzeugt worden zu ſeyn, was Mangel an Zeit damals Herrn L. genauer zu unterſuchen hinderte. G.

Beide Säuren werden leicht vom Alkohol aufgelöſt und durch Waſſer gefället. Eben ſo wohl werden ſie von fetten und flüchtigen Oelen aufgelöſt.

Benzoeſaures Kali iſt im Waſſer leicht auflöslich, ſchwer kryſtalliſirbar; es wird von waſſerfreiem Alkohol aufgelöſt, und kryſtalliſirt daraus während des Verdunſtens, oder durch Abkühlung in fettähnlichen Maſſen. Es beſitzt einen ſcharfen, etwas brennenden Geſchmack. Sättigt man Fettſäure mit Kali, dunſtet zur Trockne ab, und gießt auf den Rückſtand waſſerfreien Alkohol, ſo wird ein großer Theil davon aufgelöſt, und die Auflöſung beſitzt alle Eigenſchaften des benzoeſauren Kali. Das übrig gebliebene unterſcheidet ſich etwas davon; es iſt im Alkohol ſchwer auflöslich, löſt ſich aber in gewöhnlichem Spiritus auf, und fäller Silber- und Bleiſalze.

Benzoeſaures Ammonium mit Ueberſchuß des letztern, iſt im Waſſer leicht auflöslich. Beim Abdunſten bis zur Trockne verfliegt ein Theil Ammonium, und es bleibt ein ſaures, im Waſſer ſchwer auflösliches Salz zurück, das bei allmähligem Verdunſten efflorescirt und ſtrauchartig auswächſt. In kochendem Waſſer aufgelöſt und langſam erkaltet, ſchießt es in ſpitzigen, federartigen Kryſtallen an; bei ſchnellem Abkühlen hingegen ſcheidet es ſich in kleinen körnigen Kryſtallen aus. In Alkohol iſt es ſchwerer auflösbar, als benzoeſaures Kali. — Das fettſaure Ammonium verhält ſich ganz auf dieſelbe Weiſe.

Weder benzoeſaures noch fettſaures Kali, geben mit erdigen Salzen einigen Niederſchlag, indem beide Säuren mit den Erden auflösliche Salze bilden. Mit Kalk geben ſie ein Salz, das bei langſamen Verdunſten in kleinen

Digitized by Google

durchſichtigen, körnigen, bisweilen zugleich ſtrahligen Kryſtallen anſchießt, die an der Luft mit ihrem Kryſtallwaſſer ihre Durchſichtigkeit verlieren. Scheele's Verfahren, die Säure aus dem Benzoeharze zu erhalten, iſt bekannt; man kann auf dieſelbe Weiſe die Fettſäure aus dem brenzlichen Fett darſtellen, indem man es anhaltend mit Waſſer und gröblich geſtoßenem kohlenſauren Kalk kocht. Iſt der kohlenſaure Kalk zu fein gepülvert, ſo vereinigt er ſich, gleich den kohlenſauren Alkalien, mit dem Fett zu einer gallertartigen Seife, wodurch die Auszìehung der Säure gehindert wird. Aus der nachher abgedunſteten Auflöſung, kann man nun die Säure durch Salzſäure fällen. Ohne dieſe Behandlungsart, kann man dem Fett ſchwerlich ſeine Säure entziehen, und nach mehrſtündigem Kochen mit Kalk, röthet es dennoch das Laccmuspapier.

Sowohl die benzoeſauren als die fettſauren Salze, kommen alle darin überein, daß ſie den urſprünglichen Geruch der Säure beibehalten, den ſie erſt dadurch verlieren, daß die Säure mehrmals gefället oder mit Kohlenpulver gekocht wird.

Vergleicht man die Veränderungen, die eine gleich geſättigte, benzoeſaure und fettſaure Kaliauflöſung in Metallauflöſungen hervorbringt, ſo findet man: 1. daß die Metallſalze, ſo von benzoeſaurem Kali nicht gefället werden, auch vom fettſauren unverändert bleiben; 2. daß diejenigen, ſo mit Benzoeſäure zwar ſchwerauflösliche, aber nicht gänzlich unauflösliche Verbindungen bilden, und daher erſt gefället, nachher aber wieder aufgelöſt werden, bis eine gewiſſe Menge des Fällungsmittels zugeſetzt worden, ſich mit fettſaurem Kali ganz auf dieſelbe Weiſe

halten; 3. daß diejenigen, ſo mit dem einen unauflösliche Verbindungen geben, dieſes auch mit dem andern thun. Zur erſten Klaſſe gehören Gold, Zink, Kobalt, Manganes ꝛc; zur andern Silber, Blei, Kupfer, Zinn, Cererium ꝛc.; zur dritten Queckſilber und rothe Eiſenſalze. Die Ausnahme, die hier das Verhalten der Blei- und Silberſalze gegen die Fettſäure zu machen ſcheint, giebt indeſſen keinen Beweis für die Eigenthümlichkeit dieſer Säure, denn fettſaures Kali, welches mit waſſerfreiem Alkohol gereinigt worden, bewirkte nie einen Niederſchlag, ſondern die leichte weiße Wolke, die ein Tropfen davon bisweilen in einer verdünnten Silberauflöſung verurſachte, wurde ſogleich wieder aufgelöſt, und erſt nach einiger Zeit wurde die Auflöſung violet, worauf ſich ein ſchwarzes Pulver abſetzte. Daſſelbe geſchieht auch mit benzoeſaurem Kali. Nimt man hingegen fettſaures Kali, ſo nicht mit Alkohol behandelt worden, oder den davon unaufgelöſt gelaſſenen Antheil, ſo erhält man ſtets einen weißen Niederſchlag, der an der Luft erſt violet und nachher ſchwarz wird, und woraus Salzſäure Fettſäure abſcheidet, nicht bloß den fremdartigen Stoff, wie in Thenard's Verſuchen mit der zooniſchen Säure. Dies ſcheint daher zu kommen, daß der fremdartige Stoff in Verbindung mit der Säure und dem Metalloxyde, ein ſchwerauflösliches Salz giebt, zu den übrigen Baſen aber eine geringere Verwandtſchaft hat, daher er in den Verbindungen der Säure mit denſelben ihren Character, als benzoeſaure Salze, nicht verſtecken kann. Dieſer Stoff iſt aus dem Markfett von anderer Beſchaffenheit, als aus Talg oder Schmalz, und hat ſtärkere Verwandtſchaft zu dem Silberſalze, als zum Bleiſalze, ſo daß,

wenn die Säure durch erſteres vollkommen gefället wird, ein großer Theil derſelben durch eine Auflöſung von eſſigſaurem Blei ungefället bleibt.

Unter den aus Metallauflöſungen erhaltenen Niederſchlägen verdienen beſonders die aus Eiſen- und Kupferſalzen eine nähere Unterſuchung. Der erſtere, durch eine unreine Benzoeſäure erhalten, fällt etwas ins Gelbgraue; mit ſublimirter hingegen iſt er röther, faſt fleiſchfarben; eben ſo mit Fettſäure. Beide Niederſchläge ſchmelzen in höherer Temperatur zu einer rothgelben fettartigen Maſſe, fangen dann an aufzuſchwellen, rauchen und werden verkohlt, mit Hinterlaſſung von ſchwarzem Eiſenoxyd. Die Niederſchläge von unreiner ſowohl Fettſäure, als Benzoeſäure, verkohlen ſich, ohne zu ſchmelzen. Beide werden durch kohlenſaures Ammonium und kauſtiſches Kali unvollkommen zerſetzt: dieſe löſen einen Theil des überbleibenden Eiſenſalzes mit Baſeüberſchuß auf, und geben damit eine rothe Flüßigkeit. Die Neutralſalze von beiden Säuren fällen das Eiſen, wenn es vollkommen oxydirt iſt, ſo gänzlich aus ſeinen Auflöſungen, daß weder Blutlauge noch Galläpfelſäure eine Spur davon entdecken können; aber keins von beiden Neutralſalzen fället die Auflöſungen, wenn ſie überſchüſſige Säure enthalten, oder das Eiſen darin im mindeſt oxydirten Zuſtande vorhanden iſt. — Der Niederſchlag aus ſchwefelſaurem Kupfer iſt bläulich, und wird Anfangs wieder aufgelöſt, aber durch Zuſatz mehreren Fällungsmittels beſtändig, und erhält beim Trocknen eine ſchöne grüne Farbe. Nach einigen Tagen ſetzten ſich in der Flüßigkeit kleine grüne Kryſtallkörner ab, die vom fettſauren Kali grüner waren, und eine Rinde von außen

bildeten; beim benzoeſauren hingegen bildeten ſie ſich zwiſchen dem pulverigen Niederſchlag, und waren etwas blauer. Beide ſchmelzen in der Hitze und werden nachher verkohlt.

Aus allen dieſen Umſtänden erſieht man, daß die Fettſäure keine beſondere Säure iſt, ſondern daß ſie aus Benzoeſäure beſteht, die mit einem während der Deſtillation des Fetts gebildeten Stoffe verbunden iſt, der ihr die Eigenſchaft giebt, Silber- und Bleiſalze zu fällen, und ſie hindert, bei der Sublimation die gewöhnliche Kryſtallform der Benzoeſäure anzunehmen. Dieſer Stoff iſt kein brenzliches Oel, denn Benzoeſäure, die man in dieſem auflöſt und nachher wieder abſcheidet, bekommt zwar den unangenehmen Geruch deſſelben, den ſie hartnäckig an ſich hält, doch ſublimirt ſie ſich leicht, und fället nicht die erwähnten Metallſalze.

Dieſe Verſuche haben zugleich an der Benzoeſäure eine bisher noch nicht benutzte Eigenſchaft aufgewieſen, nämlich Eiſen von Manganes zu ſcheiden, wozu man ſich allgemein der bernſteinſauren Neutralſalze bedient, die gleichwohl viel theurer, und oft, wenigſtens bey uns, ſchwer zu erhalten ſind, indem die Bernſteinſäure im Handel gewöhnlich verfälſcht vorkommt, und die Selbſtbereitung ſehr hoch zu ſtehen kommt.

Digitized by Google

15.
Analyſe des Knochenmarks.

Von

J. Berzelius.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Die Höhlen von beiderlei Knochen ſind in dem lebenden Thiere mit einem eigenen Fett angefüllt, das man Mark nennt, und deſſen Menge und Beſchaffenheit nach den verſchiedenen Stellen und der verſchiedenen körperlichen Beſchaffenheit abweicht. In einem ſtarken und wohl genährten Thiere iſt die Höhle der langen Knochen mit einem Fett gefüllt, das in der natürlichen Wärme des Körpers eine ſchmierige Weichheit hat, und eigentlich den Namen Mark führt. In dem zelligen Gewebe der Enden jener Knochen, ſo wie zwiſchen den Scheiben der platten Knochen, der ſogenannten Diploë, iſt es durch Blut gefärbt. Die dichten Knochen, z. B. die Rückenwirbel, enthalten ſtatt deſſen Blut oder gefärbtes Blutwaſſer, worin man bisweilen eine geringe Menge Fett findet. Die Knieſcheibe

*) Analys af Märg, S. 183—195. der bei voriger Abhandlung citirten Sammlung.

beim Menſchen, nebſt den untern Theilen der Tibia und des Radius der meiſten Thiere, enthalten eine andere Art Mark, das in der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre flüßig iſt, und gleich einem hineingegoſſenen Oele, ohne Beimiſchung von Blut, die Zellen ausfüllt, und nach deſſen Herausnahme, die immer ſehr ſchwer iſt, der Knochen mit ſchneeweißer Farbe zurückbleibt. In einem ſchwächern Thiere dagegen, das vor Hunger oder an einer auszehrenden Krankheit geſtorben iſt, findet man ſelten Mark: die zelligen Enden der langen Knochen enthalten bloß gefärbtes Blutwaſſer, und in der Höhle liegen die Häute und Adern, woraus das Mark gebildet wird, zuſammengefallen und von etwas gallertartigem Fett umgeben, und die Höhle iſt zum übrigen mit einem ſchwach gefärbten Blutwaſſer gefüllt. Man findet demnach, daß das Markfett an dem allgemeinen Zweck des übrigen Fettes, bey ermangelndem Zufluß von Nahrung abſorbirt und zum Behuf des Körpers verwandt zu werden, Theil nimt.

Betrachtet man das Mark aus den langen Knochen genauer, ſo findet man es gleichſam aus kleinen zuſammengehäuften Kryſtallkörnern beſtehend, die in ein Zellengewebe eingeſchloſſen und von einer Menge unendlich feiner Adern durchzogen ſind. Nach dem Tode gerinnt es, wird ſpröde, und läßt ſich leicht in Stücke zerbrechen, die oft durch Haut oder eine ſtarke Ader an einander hängen. Es erweicht ſich von der Wärme der Hand, hat einen eigenen geilen Geruch und einen faden, ſüßlichen Geſchmack. Die Farbe deſſelben variirt zwiſchen gelblich und roth. Im leztern Fall iſt dieſelbe nicht gleichförmig verbreitet, ſondern ſtreifig, von ausnehmend feinen durch einander laufenden

fenden gefärbten Adern, deren Häute durch die mindeſte Gewalt zerſtört werden. Die Farbe gehört alſo nicht dem Mark ſelbſt zu, ſondern ſie kommt von den Adern, und muß demnach veränderlich ſeyn, je nachdem ſie nach dem Tode des Thiers mehr oder weniger mit Blut gefüllt ſind.

a. Weicht man Mark in kaltem Waſſer ein, ſo verliert es ſeine Farbe, wird weiß, und das Waſſer erhält das Anſehen von Blutwaſſer. Fährt man mit dieſer Arbeit fort, ſo lange das Waſſer noch gefärbt wird, ſo erhält man das Mark zuletzt ganz farbenlos. Die erhaltene Flüßigkeit verbreitet, zum Kochen gebracht, einen ſtarken Geruch, dem geraspelter Knochen nicht unähnlich, wird trübe, dunkelbraun, und ſetzt beſtändig einen ſchwarzbraunen Stoff ab, bis die Maſſe zuletzt trocken iſt. Alkohol färbt ſich davon gelb, und läßt den gefällten ſchwarzbraunen Stoff unaufgelöſt. Die Auflöſung giebt beim Verdunſten ein gelb gefärbtes, verwirrt angeſchoſſenes Salz. Waſſer löſt beim Kochen auch nur einen kleinen, vom Alkohol übrig gelaſſenen, Antheil Salz daraus auf, ohne die braune Maſſe anzugreifen. Letztere wird aber von kauſtiſchen Alkalien zu einer zähen, eiweißähnlichen Flüßigkeit aufgelöſt, durch Säuren wieder daraus gefället, und beſitzt alle Eigenſchaften des färbenden Beſtandtheils des Blutes. Sie beſteht aus geronnenem Eiweiß, mit phosphorſaurem Kalk und phosphorſaurem Eiſen, welche nach dem Verbrennen übrig bleiben. Ihre Menge muß natürlich veränderlich ſeyn, je nachdem das Mark mehr oder weniger roth gefärbt iſt. Sechs Unzen Mark von einem geſchlachteten, d. h. durch Verblutung getödteten Ochſen, gaben 27 bis 30 Gran davon, oder ungefähr 0,01.

b. Das vom Alkohol und vom Waſſer Aufgelöſte, verhielten ſich ganz gleich, ohne merkliche Anzeigen von Gallerte in der letztern Auflöſung. Zuſammen in Waſſer aufgelöſt, ſchoſſen beim Verdunſten kubiſche Kryſtalle an, und die gelbe eingetrocknete Maſſe wurde an der Luft weich und feucht. Sie hatte einen ſalzigen, etwas ſcharfen und fleiſchähnlichen Geſchmack, wurde an der Luft leicht ſauer und gab mit Gerbeſtoff einen Niederſchlag, der ſich in heißem Waſſer auflöſte, beim Erkalten aber wieder abſetzte. Durch Verbrennen hinterließ ſie ſalzſaures Natron, mit einer kleinen Menge kohlenſaurem. 6 Unzen Mark gaben 10 Gran davon; außer den genannten Salzen beſtand ſie aus dem extractartigen Stoff, den Thouvenel in den Muskeln fand, und mit Unrecht als einen characteriſirenden Beſtandtheil derſelben ausgab.

c. Kocht man das Mark mit Waſſer, ſo ſchmilzt es lange vorher, ehe das Waſſer zum Sieden kommt, und ſchwimmt als ein klares, etwas gelbliches, Oel oben. Ein Theil davon bleibt, auch bey fortgeſetztem Kochen, ungeſchmolzen, und ſenkt ſich in dem übrigen Mark in Form mehr oder weniger weißer, undurchſichtiger Klumpen. Das Mark riecht während des Kochens wie geraspelte Knochen, aber viel ſchwächer, als das vorhin erhaltene Waſchwaſſer. Die dabey erhaltene Auflöſung iſt trübe, etwas milchig, und wird erſt durch Abſetzen völlig klar. Auf dem Filter läßt ſie einen Stoff zurück, der beim Trocknen graugrün und halbdurchſichtig wird. Während des Abdampfens der Flüßigkeit ſetzt ſich mehr davon ab, und eingetrocknet hat man eine Maſſe von ſcharfem, ſtechendem, ſchwach aromatiſchem Geſchmack, gleich dem Mark aus

Digitized by Google

Bratenknochen. Alkohol nimmt dieſen ſchmackhaften Stoff auf, der ganz dieſelbe Beſchaffenheit hat, wie der unter b. beſchriebene. Keiner von beiden giebt beim Zuſammenreiben mit Kalk eine merkliche Spur von Ammonium, und ſie enthalten demnach keine Ammoniumſalze. Von dem durch den Alkohol unaufgelöſt Gebliebenen nimt Waſſer den gröſten Theil auf, und hinterläßt beim Abdunſten eine ungefärbte, geſchmackloſe Gelee, ohne merkliche Anzeigen von darin enthaltenem phoſphorſauren Natron. Das auch im Waſſer Unauflösliche verhält ſich wie das auf dem Filter Zurückgébliebene, wird größtentheils von kauſtiſchen Alkalien aufgelöſt, läßt beim Verbrennen Natron, phoſphorſauren und kohlenſauren Kalk zurück, und gleicht ſehr, jedoch nicht vollkommen, dem Eiweiß. Da ſowohl die Menge deſſelben geringe war, als ſeine Charaktere von denen des Eiweißes ſich wenig unterſchieden, ſo übergehe ich deſſen nähere Beſtimmung, bis es vielleicht bey der Unterſuchung anderer thieriſchen Stoffe ſich in einer wichtigern Rolle zeigt. Sechs Unzen Mark gaben 7 Gran Extractivſtoff, 13 Gran Leim und 6 Gran von jenem unbeſtimmten Stoff.

d. Läßt man das mit Waſſer gekochte Mark oben auf der Flüßigkeit gerinnen, ſo findet man auf der untern Fläche deſſelben eine Menge Adern, Häute und ungeſchmolzene Stücke Mark, die von den Ueberbleibſeln der vorigen Structur des Marks eingeſchloſſen und umhüllt ſind. Schmilzt man das herausgenommene Markfett für ſich ſelbſt im Waſſerbade und ſeihet es durch Leinwand, ſo erhält man ein weißes, weiches Fett. Auf der Leinwand bleibt eine Menge von Häuten und Adern umgebenes

ungeſchmolzenes Fett zurück, welches man bey etwas höherem Wärmegrade ſchmelzen kann, und das durch Auspreſſen ein härteres und etwas ſchwerer ſchmelzbares Fett giebt. Nach dem Auspreſſen bleibt bloß ein Gewebe von Häuten und den ſtärkern Aeſten der Arteria nutritia des Marks zurück. Sechs Unzen Mark gaben ungefähr 5 Unzen weicheres Fett, $5\frac{1}{2}$ Drachma ausgepreßtes härteres, und $\frac{1}{2}$ Drachma Adern und Häute.

Das auf vorerwähnte Art erhaltene Markfett hat eine weiße, etwas ins Bläuliche fallende Farbe, im Fall es nicht alt iſt, oder einer höhern Temperatur ausgeſetzt worden. Es beſitzt einen faden Geruch und Geſchmack, faſt wie Talg, und hat alle Aehnlichkeit mit dem aus gekochten Knochen genommenen Mark verloren. Die Urſache davon iſt die, daß das Mark in den Knochen, die ohne daß Waſſer hineinkam gekocht worden, die Salze und das ſchmackhafte Extract zurück behält, die bey der Analyſe vom Waſſer aufgelöſt wurden.

Das Markfett erweicht ſich bey der Wärme der Hand, und ſchmilzt in einer Temperatur von 45°. Bey langſamen Abkühlen bildet es, wie gerinnendes Olivenöl, kryſtalliniſche Körner. Es brennt mit Flamme wie Talg, und bey langſamer Zerſetzung durch Deſtillation giebt es zuerſt ein klares, dünnflüßiges, ſchwach gelb gefärbtes Oel, begleitet von kohlenſaurem Gas, Waſſer und Kohlenwaſſerſtoffgas, darauf ein concretes ungefärbtes Oel, das unter geringerer Gasentwickelung übergeht, und welches gegen das Ende nicht braun oder ſchwarz wird, wie es bisweilen mit dem Oel aus Talg oder Schmalz geſchieht. Es hat einen unbeſchreiblich übelriechenden Geruch, und beträgt

0,8 des angewandten Markfetts. Es färbt Laccmuspapier roth, und giebt durch Kochen mit Waſſer, oder noch beſſer, mit Waſſer und kohlenſaurem Kalk, Benzoeſäure, die hier, wie aus den Deſtillationsproducten des Talgs oder Schmalzes, mit einem fremdartigen Stoff verunreinigt iſt, aber Blei- und Silberſalze nicht merklich verändert, wie es die Säure aus Schmalz thut.

Das brenzliche Oel verbindet ſich leicht mit kauſtiſchen und kohlenſauren Alkalien. Die letztern geben damit eine in Waſſer unauflösliche Seife, die, wenn man ſie darin zertheilt, ſich wieder abſetzt und friſch geronnenem Käſe gleicht; ſie iſt ſchneeweiß, ſchwillt in Waſſer zu einem mehrere Mal größern Volum auf, löſt ſich aber nicht darin auf, und widerſteht wegen dieſer Unauflöslichkeit der Zerſetzung ſehr hartnäckig. In kalter verdünnter Salzſäure bleibt ſie lange unverändert; in ſiedender oder concentrirter wird ſie langſam und mit Aufbrauſen zerſetzt. In kochendem Waſſer ſchrumpft ſie nach und nach zu einem gelbbraunen fettigen Klumpen zuſammen, und wird dabey zu einem kleinen Theile vom Waſſer zerſetzt. Kauſtiſches Kali löſt die kohlenſaure Seife auf; Säuren fällen ſie daraus, und zerſetzen nach und nach einen kleinen Theil davon.

Die kohlenſauren Erdarten vereinigen ſich ebenfalls mit dieſem Oele zu unauflöslichen und im Waſſer aufſchwellenden Seifen.

Die in der Deſtillation erhaltene wäßrige Flüßigkeit iſt farbenlos, hat einen ſtinkenden und ſauren Geruch, und einen unerträglich brennenden Geſchmack. Das eſſigſaure Bley wird dadurch nicht gefället, und Kalk entwickelt daraus keine Spur von Ammonium. Sie enthält demnach

Digitized by Google

bloß Eſſig, brenzliches Oel und vielleicht ein wenig Benzoeſäure.

Das während der Deſtillation übergegangene Gas wird zum Theil von Kalkwaſſer eingeſogen, welches ſich dabey von etwas aufgelöſtem brenzlichen Oele gelb färbt, aber nicht nach Schwefelwaſſerſtoff riecht, und eſſigſaures Bley mit weißer Farbe fället. Das durch Kalkwaſſer geleitete Gas bewirkt in eſſigſaurem Bley keine Veränderung, und enthält demnach weder Schwefel noch Phosphor. Es hat einen ſtarken brenzlichen Geruch, und brennt mit einer hellen weißen Flamme. Jenes Gas beſteht demnach aus kohlenſaurem Gas und Kohlenwaſſerſtoffgas, die mit brenzlichem Oel verunreinigt ſind. Sein Gewicht beträgt $\frac{1}{10}$ des angewandten Markfetts.

In der Retorte bleibt eine ſchwarzbraune, dichte, ſchwere und glänzende Kohle zurück, die 0,05 des angewandten Markfetts beträgt, und ſich ſchwer in Aſche verwandeln läßt, die aus phosphorſaurem Kalk, kohlenſaurem Kalk und etwas Natron beſteht.

Concentrirte Schwefelſäure löſt das Markfett in der Kälte auf; die Auflöſung gleicht einem braunen Syrup und ſetzt das Fett unverändert wieder ab, wenn man ſie mit Waſſer vermiſcht, oder ſie aus der Luft anziehen läßt. Mit Hülfe der Wärme zerſetzt die Schwefelſäure es, und es ſcheidet ſich eine harzige Kohle ab. Verdünnte Salpeterſäure macht das Markfett bei + 30° ſehr ſchnell wachsgelb, feſter und ranzig, wobey es den Geruch von alten, lange aufbewahrten langen Knochen erhält. In concentrirter rauchender Salpeterſäure ſchmilzt das Markfett ſelbſt in der Kälte, wird zum Theil darin aufgelöſt, giebt

oxydirtes Stickgas aus, und kann nachher durch Waſſer wieder aus der Auflöſung gefället werden. Der Geruch iſt nun auch ſo ranzig, als wenn es mit verdünnter Salpeterſäure behandelt worden, die Conſiſtenz aber weicher. Salzſäure läßt es unverändert.

Mit Alkalien giebt es, gleich Talg oder Schmalz, Seife. Mit Ammonium vereinigt es ſich leicht zu einer weißen, milchigen riechenden Seife. Fourcroy beſtreitet dem thieriſchen Fette allgemein dieſe Eigenſchaft: das Schmalz giebt gleichwohl mit Ammonium daſſelbe Reſultat, wie Markfett.

Alkohol, ſiedend mit dieſem Fett behandelt, löſt eine geringe Menge davon auf, die beim Abkühlen ſich wieder, als ein weißes, flockiges Pulver abſetzt. Die überſtehende Auflöſung, giebt beim Verdunſten auch noch eine geringe Menge davon. Aether löſt es ebenfalls auf, aber eben ſo ſchwer.

Das Mark aus den langen Knochen beſteht demnach ungefähr aus:

Markfett		0,96
Häuten und Adern		0,01
Blutwaſſer	eiſenhaltiges Eiweiß Leim ſalziger Extractivſtoff unbeſtimmter Stoff Waſſer	0,03
		100

Das in den Knieſcheiben und in den untern Extremitäten des Radius befindliche Fett, unterſcheidet ſich vom

Markfett durch die ölige Conſiſtenz, und vom Mark dadurch, daß man hier alle Zeichen von gefärbten Adern und Häuten vermißt, die wahrſcheinlich die innere Seite der Knochenzellen überziehen, und das Oel in den Zellen frei laſſen, daher es denn auch ausfließt, wenn dieſe Knochen verwundet werden.

Die Diploe, oder das in den zelligen Enden der langen Knochen, und zwiſchen den Scheiben der breiten befindliche Mark, gleicht dem vorhin beſchriebenen in ſeiner Beſchaffenheit vollkommen, aber es iſt öfter roth gefärbt und bisweilen waſſerhaltig, welches nach dem ungleichen Zuſtande der Thiere ſo veränderlich iſt, daß es bisweilen aus bloßem feſten Fett beſteht, bisweilen mit gefärbtem Blutwaſſer vermiſcht iſt, und bisweilen ganz daraus beſteht. Wir finden es daher in gekochten Knochen, theils als wenig gefärbtes Fett, theils dunkelgrau, und theils als eine dunkle Maſſe von geronnenem Blutwaſſer, die wenig Fett enthält.

In den kurzen Knochen, z. B. in den Rückgradswirbeln, findet man, ſelbſt in wohlgenährten Thieren, ſelten eine Spur von Fett; die Zellen derſelben ſind ſtatt deſſen mit einem halbgeronnenem dunkelbraunen Blutwaſſer gefüllt, das an der Luft heller, und von kaltem Waſſer vollkommen aufgelöſt wird. Daher ſind gebrannte unausgewaſchene Rückgradsknochen ſtets gelblich von dem zurückgebliebenen phosphorſauren Eiſen, wogegen das Innere der Knieſcheibe vollkommen weiß iſt. 100 Gran abgeſchnittene Scheiben von Rückgradsknochen, verloren beim Trocknen 40 Gran, und nach dem Einweichen in ammoniumhaltigen Waſſer, welches ſich davon roth färbte und den ge-

ronnenen Eiweißſtoff auflöſte, 13 Gran. Es ſchwamm etwas Markfett darauf, deſſen Menge aber zu geringe war, um beſtimmt werden zu können. Sie beſtanden alſo aus 47 Gran Knochenſubſtanz, die in ihren Zwiſchenräumen 53 Gran gefärbtes Blutwaſſer aufgenommen hatte. Dies muß indeſſen nach der verſchiedenen Größe der Zellen und dem ungleichen Waſſergehalt des Bluts wohl bedeutend abweichen. Die Auflöſung in dem ammoniumhaltigen Waſſer verhielt ſich nach dem Abdunſten vollkommen, wie das Waſſer, worin Mark aus den langen Knochen eingeweicht worden.

Die Zähne enthalten gar kein Markfett, oder nur wenig, ſondern an deſſen Stelle eine röthliche, breiartige Maſſe, wovon ich noch keine zureichende Menge gehabt habe, um ihre Natur und Zuſammenſetzung ausmitteln zu können.

16.
Auszug
einer Abhandlung über die Ochſengalle;
von
Thenard.
Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Die Galle wurde bis jetzt als eine ſeifen- und eiweißartige Flüßigkeit angeſehen; unterſucht man ſie aber mit größerer Sorgfalt, als man zeither gethan hat, ſo wird man bald Erſcheinungen gewahr, die ſich aus jener Anſicht unmöglich erklären laſſen; beſonders zeigt ſich dieſes bei der Wirkung des Feuers und der Säuren auf dieſelbe.

Deſtillirt man ſie bis zur Trockne, ſo giebt ſie einen Rückſtand von $\frac{1}{8}$ ihres Gewichtes. 100 Theile dieſes Rückſtandes gaben durch Calcination eine kohlige Subſtanz, die verſchiedene Salze enthält, als Kochſalz, phosphorſaures Natron, ſchwefelſaures Natron, phosphorſauren Kalk, Eiſenoxyd und vier Theile Natron. Die Galle enthält alſo nur 0,05 ihres Gewichts Natron. Da eine ſo

*) Extrait d'un mémoire sur la bile de boeuf; par Mr. Thenard. Bulletin des Sciences, par la Société philomatique. No. 95. (Pluv. XIII.) T. 3. p. 274—276.

kleine Menge Alkali die in der Galle bekanntlich vorhandene große Quantität Oel aufzulöſen unzureichend iſt, ſo darf man ſchon aus dieſem einzigen Grunde muthmaßen, daß dieſe Flüßigkeit noch irgend eine andere Subſtanz enthalte, der die Function des Alkali obliegt. Dieſe Annahme erlangt eine ſehr große Wahrſcheinlichkeit, und ſelbſt Gewißheit, unterſuchen wir die Wirkung der Säuren auf die Galle.

Wie wenig auch man Säure in die Galle gießt, röthet ſie ſogleich Laccmuspapier und- Tinctur, und doch behält ſie ihre Durchſichtigkeit, oder trübt ſich höchſtens nur ſchwach; thut man mehr davon hinzu, ſo wird der Niederſchlag reichlicher: immer aber beſteht letzterer bloß aus Eiweißſtoff und nur ſehr wenigem Oele; auch hat die filtrirte Flüßigkeit einen ſehr bittern Geſchmack, und giebt, verdunſtet, einen faſt eben ſo viel betragenden Rückſtand, als wäre nichts mit ihr vorgenommen. Löſt man hingegen das aus der Galle geſchiedene Oel in Alkali auf, und thut zu der dadurch entſtehenden Seife Eiweiß, ſo erhält man eine Verbindung, die auch durch die ſchwächſten Säuren zerſetzt wird, und aus welcher Eſſig alles Oel ſcheidet. Es wurde alſo keine Galle wiedererzeugt, und dieſe iſt demnach kein Gemiſch bloß aus Eiweiß, Oel und Natron. Daher kommt es auch, daß die auflöslichen Baryt-, Strontian- und Kalkſalze, ſo wie verſchiedene Metallauflöſungen, die Galle nicht fällen. Ich ſuchte nun, da ich an dem Vorhandenſeyn einer beſondern Subſtanz in der Galle nicht zweifeln konnte, die Mittel auf, ſie daraus zu ſcheiden, und, nach einigen Verſuchen, gelang mir dieſes durch eine gewiſſe Verbindung der Eſſigſäure mit Blei.

Digitized by Google

Gießt man in Galle eſſigſaures Blei mit einem Ueberſchuß von Oxyd, d. h. Bleizucker, den man mit $\frac{1}{6}$ ſeines Gewichts von Kohlenſäure freier Bleiglätte ſieden laſſen, ſo wird alles Eiweiß und Oel gefället. Man filtrirt die Flüßigkeit, ſondert durch Schwefelwaſſerſtoff das Oxyd des im Ueberſchuß zugeſetzten eſſigſauren Bleies ab, und verdunſtet die von neuem filtrirte Flüßigkeit, da man denn eine Subſtanz erhält, deren Geſchmack zuckerig und zugleich ſcharf iſt, faſt dem gewiſſer Arten von Regliſe ähnlich. Da aber dieſe Subſtanz noch mit den in der Galle befindlichen Salzen, die durch das eſſigſaure Blei größtentheils in eſſigſaure umgeändert wurden, gemengt iſt, ſo muß man ſie nochmals durch mit Oxyd möglichſt überſättigtes eſſigſaures Blei fällen, den Niederſchlag in Eſſig auflöſen, durch die Auflöſung Schwefelwaſſerſtoff treten laſſen, wiederum filtriren und abdampfen. So verſchafft man ſich dieſe Subſtanz im Zuſtande der höchſten Reinheit, in welchem ſie folgende Eigenſchaften beſitzt:

1. Sie iſt in Waſſer und Alkohol auflöslich, ſchwach zerfließlich; 2. ſie wird durch das gewöhnliche eſſigſaure Blei nicht gefället, aber gänzlich durch dasjenige, welches einen Ueberſchuß von Oxyd beſitzt; der Niederſchlag iſt in eſſigſaurem Natron auflöslich; 3. ſie geht mit Hefen nicht in Gährung, giebt bei der Deſtillation kein Ammonium, wird durch Galläpfeltinctur nicht getrübt; 4. ſie löſt die ölige Subſtanz der Galle auf; um aber dieſe Auflöſung leicht und vollſtändig zu bewirken, muß man beide in Alkohol auflöſen, die Auflöſungen zuſammen abdampfen, und den Rückſtand mit Waſſer behandeln: 1 Theil der zuckerigen Subſtanz löſt nur $\frac{1}{4}$ der öligen auf. Da nun aber

dieſe beide Subſtanzen in der Galle in ungefähr gleicher Menge vorhanden ſind, ſo muß man annehmen, daß das Natron zur Auflöſung des Oels ebenfalls beitrage; und doch ſcheiden die Säuren aus der Galle, wenigſtens von der öligen Subſtanz, wenig oder nichts aus. Beim Nachdenken über dieſe Reſultate fiel es mir ein, daß die Galle ohne Zweifel eine dreifache Verbindung aus wenig Natron, und aus viel öliger und zuckeriger Subſtanz ſey, und daß die Säuren ſie nur zum Theil zerſetzten, d. h., daß die Galle überſchüſſige Säure enthalten könnte, ohne daß alles Natron neutraliſirt würde. Ich calcinirte demnach den Rückſtand von Galle, die durch Schwefelſäure, Salzſäure ꝛc. angeſäuert worden war, und fand wirklich freies Natron in der Kohle; es iſt demnach ſehr wahrſcheinlich, daß die mit dem Oele verbundene zuckerige Subſtanz die Zerſetzung einer gewiſſen Menge Kochſalz bewirken und die Säure deſſelben in Freiheit ſetzen würde.

Aber nicht genug, die Beſtandtheile der Galle erkannt zu haben, war nun noch das quantitative Verhältniß auszumitteln, was ich durch nachſtehendes Verfahren bewerkſtelligte.

Vermittelſt Salpeterſäure ſchied ich die thieriſche, für eiweißartig gehaltene, Subſtanz nebſt ein wenig Oel ab. Da letzteres in Alkohol auflöslich iſt, jene aber nicht, ſo war das Gewicht beider leicht zu beſtimmen. Hierauf wurde durch eſſigſaures Blei mit geringem Ueberſchuß von Oxyd, alle ölige Subſtanz gefället. Der Niederſchlag, der aus einer Verbindung letzterer mit dem Oxyde beſtand, wurde durch ſchwache Salpeterſäure von dieſem befreiet. Die von dem Niederſchlage abfiltrirte und von dem über-

ſchüſſig zugeſetzten Blei durch Schwefelwaſſerſtoff gereinigte Flüßigkeit gab durch Verdunſten die zuckerige Subſtanz, freilich mit den in der Galle vorhandenen, und jetzt in eſſigſaure umgewandelten, Salzen verbunden, deren Gewicht ich in Rechnung brachte.

Die Menge des Natrons beſtimmte ich durch Verbrennen von 100 Theilen abgedunſteter Galle, und indem ich mit Sorgfalt ausmittelte, wieviel Säure von 16° durch den Rückſtand geſättigt wurde, und wieder, wieviel reines Natron die aufgegangene Säure neutraliſirte. Endlich fand ich gleichfalls die Menge jedes der übrigen in der Galle befindlichen Salze durch Mittel, deren Erzählung hier unnütz iſt. Dies ſind die haupſächlichſten Verſuche, die ich mit aller der Sorgfalt angeſtellt habe, um die Miſchung der Galle in 800 Theilen in folgender Art annehmen zu dürfen:

Waſſer	700
Oelige Subſtanz	43
Eigenthümliche —	41
Thieriſche —	4
Natron	4
Kochſalz	3,2
Schwefelſaures Natron	0,8
Phosphorſaures —	2
Phosphorſaurer Kalk	1,2
Eiſenoxyd	0,5
	800

Die Galle kann noch manchen andern intereſſanten Unterſuchungen zum Gegenſtande dienen: die Abänderungen, die ſie uns in verſchiedenen Thiergattungen zeigt,

und andere, die durch mancherlei Umſtände, beſonders durch krankhafte Beſchaffenheit des Secretionsorganes, herbeigeführt werden können; die Concretionen, die ſich darin bilden und von beſonderer Beſchaffenheit ſind; die ölige, thieriſche, und jene von den bisher bekannten abweichende Subſtanz, müſſen das lebhafteſte Intereſſe erwecken, und werden der Vorwurf verſchiedener andern Abhandlungen ſeyn, die ich nicht ſäumen werde, bekannt zu machen *).

*) Auch Cadet und Van-Bochaute haben das Daſeyn einer zuckerartigen Subſtanz in der Galle angezeigt; aber ſie fanden kein Mittel, ſie abzuſondern. Man vergl. Fourcroy in ſeinem Système des Connaissances chimiques, T. X. p. 21 sq.

17.

Analyſe derjenigen Flüßigkeit, die aus einer abgeſetzten Bruſt geſammelt worden;

von

Fr. Wilh. Flashoff

in Eſſen an der Rhur.

Aufgefordert von dem Herrn Hofrath und Doctor Brünnig, die Flüßigkeit aus einer abgeſetzten weiblichen Bruſt, die nach Verſicherung der Aerzte nicht krebsartig war, zu unterſuchen, ſäumte ich nicht, dieſe für mich intereſſante Analyſe zu unternehmen, und theile meine Beobachtungen darüber in folgendem mit.

Die Flüßigkeit hatte eine gelbliche Farbe, einen kaum merklich ſalzig-ſüßen Geſchmack und faden Geruch, war etwas trübe und ziemlich klebrig.

1) Brachte ich die Flüßigkeit mit der atmoſphäriſchen Luft in Berührung, ſo zeigten ſich bald in ſelbiger viele Flocken, die ſich nach und nach zu Boden ſetzten.

Dieſe Flocken trennte ich von der Flüßigkeit, und ſpülte ſelbige wiederholt mit deſtillirtem Waſſer, wodurch ich

ich viele feine weiße Läppchen und Fäſerchen, die thieriſcher Faſerſtoff waren, erhielt.

2) Laccmuspapier erlitt von der Flüßigkeit eine Veränderung, die jedoch ſehr geringe war, und durch Erwärmung wieder verſchwand.

3) Der Veilchenſyrup wurde durch ſelbige gleich grün verändert, aber das Kurkumepapier erlitt nur eine ſehr geringe Veränderung.

4) Kalkwaſſer, mit der Flüßigkeit vermiſcht, gab einen Niederſchlag von phosphorſaurer Kalkerde.

5) Mit deſtillirtem Waſſer verdünnt, wurde ſie nicht verändert.

6) Wurde die Flüßigkeit für ſich der Siedhitze des Waſſers ausgeſetzt, ſo erfolgte bald ein Gerinnen, welches einen reichlichen Gehalt an Eiweißſtoff zu erkennen gab. Die Maſſe war weich, zähe und elaſtiſch, hatte eine weiße Farbe, und ließ etwas weniges von einer gelblichen Flüßigkeit zurück. Dieſe Flüßigkeit, abgeraucht, gab einige Spuren von einer ſchleimigen Materie zum Rückſtande, die ſich im Waſſer auflöſen ließ, und wie thieriſcher Leim verhielt.

7) Concentrirte Schwefelſäure, bewirkte gleich eine Gerinnung; eben dieſes erfolgte mit der Salpeterſäure, doch war letztere mehr flockig und nicht weich, wie die vorhergehenden, ſondern mehr dem gekochten Eiweiße gleich.

8) Alkohol zu gleichen Theilen mit der Flüßigkeit gemiſcht, machte ebenfalls ein ſtarkes Gerinnen.

Digitized by Google

9) Galläpfelaufguß, in die Flüßigkeit getröpfelt, machte keine Farbenveränderung, es erfolgte aber eine ſtarke Gerinnung.

10) Die vom Eiweißſtoffe durch Alkohol befreite Flüßigkeit dampfte ich gehörig ab, und erhielt einige kleine Kryſtalle von ſalzſaurem Natrum. Die noch übrige Flüßigkeit reagirte alkaliſch, hatte einen reinen ſalzigen Geſchmack, und lieferte, langſam verdunſtet, einige kleine Kryſtalle, die phosphorſaures Natrum waren.

11) Dieſe vom Eiweißſtoffe befreite Flüßigkeit, lieferte mit der Zuckerſäure einen Niederſchlag, der aus zuckerſaurem Kalke beſtand.

12) Wurde eine Auflöſung von ſalpeterſaurem Queckſilber in dieſe Flüßigkeit getröpfelt, ſo erfolgte ein ziemlich ſtarker Niederſchlag von weißer Farbe, der phosphorſaures Queckſilber war. Das vom Niederſchlage befreite Fluidum hatte einen kühlen, etwas bittern ſcharfen Geſchmack, und lieferte bei langſamer Abdunſtung einige kleine rautenförmige Kryſtallen, die ſalpeterſaures Natrum waren.

13) Eine Auflöſung des ſalpeterſauren Silbers lieferte ebenfalls einen Niederſchlag von ſalzſaurem Silber.

14) Die Flüßigkeit in ihrem natürlichen Zuſtande, in einem ſilbernen Gefäße abgeraucht, griff ſelbiges während der Arbeit nicht im mindeſten an. Der getrocknete Eiweißſtoff, im nemlichen Gefäße gehörig erhitzt, verhielt ſich eben ſo.

15) Der Eiweißſtoff in einer Auflöſung von reinem Kali gekocht, lieferte ein Fluidum, welches filtrirt, dann

Digitized by Google

mit deſtillirter Eſſigſäure vermiſcht, einen äußerſt geringen Geruch von Hydrothionſäure zu erkennen gab. Wurde aber etwas reine Salpeterſäure zu der Flüßigkeit getröpfelt, ſo entwickelte ſich ein etwas ſtärkerer Geruch von Hydrothionſäure, und eine darüber gedeckte polirte Silberplatte, verlor ihren metalliſchen Glanz.

16) Der gut ausgewaſchene Eiweißſtoff verkohlt und gehörig eingeäſchert, zeigte in der Flüßigkeit der ausgelaugten Aſche, die mit ſalzſaurer Barytauflöſung behandelt wurde, einen ſehr geringen Gehalt von Schwefelſäure; es zeigte ſich auch eine kaum bemerkbare Spur von Natrum. Die rückſtändige Aſche enthielt etwas kohlenſaure, aber mehr phosphorſaure, Kalkerde.

Einen Theil der Flüßigkeit, ſo wie ich ſelbige erhalten hatte, ſetzte ich mehrere Tage der Einwirkung der Luft aus. Die Flüßigkeit ließ immer mehrere Flocken fallen, ging in Entmiſchung, und entband einen ſehr unangenehmen Geruch nach faulen Fiſchen, doch war ein Leuchten im Dunkeln, wie bey dem gephosphorten Waſſerſtoffgaſe nicht zu bemerken.

Einige Tage ſpäter entband ſich, dem Geruch nach, etwas Hydrothionſäure, und die eben erwähnte gereinigte Silberplatte darüber gedeckt, verlor ihren Metallglanz, was in den erſten Tagen nicht erfolgte. Der Geruch wurde in den folgenden Tagen ſtechend, es bildete ſich Ammonium, und Salzſäure, mit ſelbiger in Berührung gebracht, erzeugte weiße Nebel.

Es ergiebt ſich alſo aus dieſen Verſuchen, daß die Flüßigkeit außer dem Waſſer, nach No. 1. Faſerſtoff enthält, indem ſich dieſer für ſich aus der Flüßigkeit, die mit der

atmoſphäriſchen Luft in Berührung ſtand, ausſchied geringe Quantität freies Natrum nach No. 3, au bundenes Natrum nach No. 10. Eiweißſtoff in reich Menge, wie dieſes No. 6 bis 9. deutlich zeigte; auch No. 6, 9. etwas thieriſchen Leim; Kalkerde nach No Phosphorſäure nach No. 4, 10 und 12, welche an trum gebunden war; und Kochſalzſäure nach No. 10 endlich einen geringen Schwefelgehalt nach No. 15 un etwas Natrum, wie auch kohlenſaure und phosphor Kalkerde in der Aſche des Eiweißſtoffes No. 16.

Dieſe Reſultate zeigen deutlich, daß dieſe Flüß nicht dem Serum des Blutes oder einer andern thieri Flüßigkeit ganz analog ſey; denn ihr größerer Geha gerinnbarem Stoff, der nur eine geringe Spur von Sc fel zu erkennen gab, auch in der Aſche verhältnißmäß wenig Natrum lieferte, characteriſirte ſie anders, wi Lymphe, und ſchien dem Faſerſtoff näher zu kommen. zu kommt nun noch der reichliche Gehalt an Phosp ſäure.

18.

Verſuche
über
das quantitative Verhältniß des Sauerſtoffs zum Phosphor in der Phosphorſäure;

(vorgeleſen in der philomatiſchen Geſellſchaft in Berlin den 16. October 1806.)

von

V. Roſe.

Dem unſterblichen Lavoiſier verdanken wir die Kenntniß der Wahrheit, daß ſowohl die Phosphorſäure, als die Schwefelſäure, durch die Verbindung des Sauerſtoffs mit dem Phosphor und mit dem Schwefel erzeugt würden.

Bey der Phosphorſäure ſuchte er das Verhältniß auszuforſchen, in welchem beide Beſtandtheile, Phosphor und Sauerſtoff, die Säure bilden. Er verbrannte eine gewogene Menge von Phosphor in einer gemeſſenen, und durch das Gewicht beſtimmten, Menge von Sauerſtoffgas; wog nach der Arbeit den unverbrannten Phosphor zurück, und fand auf diese Weiſe, wieviel Phosphor durch die verwandte Menge von Sauerſtoffgas in Säure umgewan-

delt worden ſey. Dieſer Verſuch zeigte ihm, daß hundert Theile Phosphor, dem Gewicht nach, hundert und funfzig Theile Sauerſtoffgas verzehren, und damit zweihundert und funfzig Theile concrete Phosphorſäure liefern.

Bei der Schwefelſäure giebt er das Verhältniß der Beſtandtheile nicht an. Er zeigt, daß es unmöglich ſey, genaue Reſultate zu erhalten, wenn man auf eben die Art operirt, wie mit dem Phosphor, weil ſich die gebildete Schwefelſäure ſo ſchwer verdichtet, weil der Schwefel ſelbſt mit mehr Schwierigkeit brennt, und fähig iſt, ſich in verſchiedenen Gasarten aufzulöſen. Er begnügte ſich, bloß zu beweiſen, daß auch in dieſe Säure der Sauerſtoff eingehe, und daß die erhaltene Schwefelſäure mehr wiege, als der verbrannte Schwefel. Er nimt in der Folge das von Berthollet durch andere Verfahrungsarten gefundene Verhältniß an, nach deſſen erſten Verſuchen 69 Schwefel mit 31 Sauerſtoff, nach den letzteren aber 72 Schwefel mit 28 Sauerſtoff ſich verbinden müſſen. Seit dieſen durch Berthollet gemachten Beſtimmungen haben mehrere Chemiker über dieſen Gegenſtand gearbeitet. Wiegleb, der aus 100 Theilen Schwefel 203 Theile trockne waſſerfreie Schwefelſäure erhielt, und dadurch zeigte, daß B. die Menge des Sauerſtoffes zu gering angegeben habe, obgleich er ſelbſt der Lehre vom Sauerſtoff durchaus nicht zugethan war; Trommsdorff, deſſen Verſuche ein Mittelverhältniß zwiſchen Berthollets erſter und zweiter Beſtimmung angeben; Thenard, und mit ihm Fourcroy, nach welchen $55\frac{1}{2}$ Schwefel $44\frac{1}{2}$ Sauerſtoff brauchen; Chenevix, der ſich dem Bertholletſchen Verhältniß wieder mehr nähert, und ſich alſo dadurch wieder wei-

ter von der Wahrheit entfernt, als ſein unmittelbarer Vorgänger, ſoviel Zutrauen er auch für ſeine Verſuche zu fordern ſcheint; und Richter, Bucholz und Klaproth, die alle drei ſehr genau mit einander übereinſtimmen, und durch ihre genau und ſorgfältig angeſtellte und redlich erzählte Verſuche es zu der höchſten Wahrſcheinlichkeit erhoben haben, daß die Schwefelſäure aus 0,42 Schwefel und 0,58 Oxygen beſtehe.

Aber das von Lavoiſier ſelbſt feſtgeſetzte Verhältniß beider Beſtandtheile in der Phosphorſäure, unterſuchte nach L. weiter Niemand. In allen ſeit der Zeit erſchienenen Lehrbüchern aller Nationen wird es als entſchieden angeſehen, daß die Lavoiſierſche Beſtimmung die richtige ſey, und daß die Phosphorſäure aus 40 Phosphor und 60 Sauerſtoff beſtehe *).

Berthollet ſtellt in ſeinem Essai de Statique chimique den Grundſatz auf, daß zwar durch die Verdichtung die Verwandtſchaftskraft einer gasförmigen Subſtanz zunehme, aber doch nur bis auf einen gewiſſen Punkt, und daß, je weiter die Verdichtung gehe, das, was durch dieſe Verdichtung an Verwandtſchaftskraft gewonnen wird, und mehr noch, durch die Sättigung mit der verdichtenden Subſtanz verlohren gehe; dies ſey die Urſache, weshalb die ſchweflige Säure eine größere Affinität zu den Alka-

---

*) Man ſehe unter andern Richter in: Ueber die neuern Gegenſtände der Chymie, 8tes Stück, S. 92 u. f., wo er dieſe ſpecifiſche Lebensluftſtoffung des Phosphors als ein Glied einer arithmetiſchen Progreſſion aufſtellt, welche ſie mit der des Schwefels, Stickſtoffs, Waſſerſtoffs und Kohlenſtoffs bilde; vergl. mit 9ten Stücks S. 96 u. f. und 10ten Stücks S. 176 u. f. G.

lien habe, das heißt, ein größeres Quantum von ihnen neutraliſire, als die Schwefelſäure; und dies auch die Urſach, weshalb der Salpeter durch Glühen bis zu einem gewiſſen Punkt, wodurch er in ſalpetrigſaures Kali umgewandelt wird, von ſeiner Neutralität nichts verliert, und alſo dieſelbe Menge von Kali, die zur Neutraliſation der vollkommenen Salpeterſäure erfordert wird, jetzt nur hinreicht, die kleinere Menge von ſalpetriger Säure bis auf eben den Punkt zu ſättigen. Obgleich alſo die ſchwefelige Säure weniger Sauerſtoff enthält, als die Schwefelſäure, und die ſalpetrige weniger, als die Salpeterſäure, ſo haben ſie doch größere neutraliſirende Kraft. Aber, ſagt er ferner, dieſer Grundſatz findet nur dann ſeine Anwendung, wenn die Grundlage (Baſis) dieſelbe bleibt, weil die Eigenſchaften der Grundlage bei der Einwirkung der aus ihr gebildeten Säure auf die Alkalien mit in Rechnung kommen. Der Schwefel und der Phosphor könnten zum Beweiſe dienen; beide hätten ein gleiches ſpecifiſches Gewicht, aber der Phosphor wirke weit kräftiger auf den Sauerſtoff, ſo daß er eine größere Menge, und dieſe weit inniger und genauer mit ſich verbinde, als der Schwefel, und die Phosphorſäure dadurch ein größeres ſpecifiſches Gewicht, und eine größere Feuerbeſtändigkeit erhalte, als die Schwefelſäure; dem ungeachtet habe die Phosphorſäure eine ſtärker neutraliſirende Kraft, als die Schwefelſäure, wenn anders, ſetzt er hinzu, die Verſuche richtig ſind, die man zur Beſtimmung dieſer Verhältniſſe angeſtellt hat *).

*) Man ſehe Essai de Statique chimique, T. I. §. 180—182. p. 311—316. G.

Ob das zwiſchen Sauerſtoff und Phosphor angenommene Verhältniß das richtige ſey, darüber hat B., wie es ſcheint, kein Bedenken; aber eben der Umſtand, daß das von Chenevix für den Schwefel gefundene Verhältniß, welches B. jetzt, mit Verwerfung ſeiner eigenen früheren Verſuche, als ganz richtig annimt, nicht richtig iſt, erzeugte zuerſt bei mir den Gedanken, daß es doch nöthig ſey, auch die für den Phosphor angenommene Proportion zu prüfen, um entweder Lavoiſiers Verſuche zu beſtätigen oder zu berichtigen. Daß Letzteres geſchehen könne, ſchien auch mir nicht wahrſcheinlich; ich wollte mir bloß das Vergnügen der eigenen Ueberzeugung, und der Anſtellung des Verſuchs ſelbſt, verſchaffen.

Schon in frühern Zeiten hatte ich in meinen Vorleſungen Phosphor in Sauerſtoffgas in einer Glaskugel mit einem eingeriebenem Stöpſel verbrannt, um zu zeigen, daß, wenn Phosphor genug vorhanden, und das Sauerſtoffgas gehörig rein iſt, nichts übrig bleibe; aber nie hatte ich den Verſuch mit der Sorgfalt angeſtellt, welche beobachtet werden muß, wenn man Reſultate zur quantitativen Beſtimmung daraus ziehen ſoll: ich hatte weder den Phosphor genau gewogen, noch den Inhalt der Kugel genau ausgemeſſen. Beides geſchahe in dem Verſuche, den ich jetzt (d. 17 März 1805) anſtellte. Die Glaskugel, in welcher der Verſuch angeſtellt werden ſollte, faßte genau 12 Unzen = 5760 Nürnb. Grane deſtillirtes Waſſer; ihr Raumsinhalt betrug mithin genau 20 Rh. DDCzolle. Da nun 20 DDCz. Sauerſtoffgas genau 8,02 Gr. (deutſches Medicinalgewicht) wiegen, ſo würden, um ſie zu verzehren, $5\frac{1}{3}$ Gran Phosphor nöthig geweſen ſeyn, wenn L's

Verſuche, nach welchem 1 Th. Phosphor 1½ Th. Sauerſtoff braucht, um Phosphorſäure zu werden, richtig iſt. Ich wog alſo mit der möglichſten Sorgfalt 5 Gran Phosphor ab, und brachte dieſen unter Waſſer in die Kugel, welche mit Sauerſtoffgas, aus Braunſtein bereitet, gefüllt war. Nachdem der Stöpſel feſt eingedrückt, und mit naſſer Blaſe und Leder überbunden war, wurde die Kugel einer ganz gelinden Hitze von brennenden Kohlen ausgeſetzt; erſt nach 13 Minuten entzündete ſich der Phosphor, brannte 1½ Minuten lang mit dem ſchönſten und blendendſten Glanze, und verbrannte bis auf einige wenige rothe Flocken gänzlich. Nach dem völligem Erkalten der Kugel wurde ſie unter Waſſer geöffnet, und nun drangen 8 Unz. 2 Dr. 30 Gr. = 3990 Gr. Waſſer ein. Es waren alſo nur 13,854 rh. DDCz. Sauerſtoffgas verzehrt worden, die nach obiger Beſtimmung 5,555854 N. Gran wiegen.

Wenn aber 5 Gran Phosphor 13,854 DDz. oder am Gewicht 5,555 Gran Sauerſtoff verzehren, um in Phosphorſäure umgewandelt zu werden, ſo werden 100 Th. Phosphor 277 Cubikzoll, am Gewicht 111,109 Theile nöthig haben, nicht 150 Th., wie die Lavoiſierſchen Verſuche zeigen. Das zurückgebliebene Gas war noch reines Sauerſtoffgas, in welchem ſich ein Holzſpan mehrere Male entzündete, und mit ſchönſtem Glanze brannte.

Der Verſuch wurde einige Tage nachher, (d. 25. März 1805.), in Gegenwart meiner Zuhörer, durchaus mit demſelben Erfolge wiederholt.

Aber dieſe genaue Uebereinſtimmung konnte mich noch nicht beruhigen, konnte mir noch immer nicht die Ueberzeugung verſchaffen, daß mein eigener unvollkommener,

mit ſo kleinen Quantitäten angeſtellter, Verſuch die mit ſo vieler Sorgfalt und Scharfſinn geleiteten, mit einer 30fach größeren Menge angeſtellten Arbeiten eines L. berichtigen könnte. Denn bei einem Verſuch mit einer ſo kleinen Menge wird auch ein ganz kleiner, faſt nichts ſcheinender, Irrthum bedeutend, wenn man die Berechnung auf 100 macht; es kömmt überdies auf eine genaue Beſtimmung des Barometer- und Thermometerſtandes an, denn nur bei einen beſtimmten Stand beider iſt das angenommene Gewicht des Sauerſtoffgaſes ganz genau; das Abwiegen des Phosphors, in ſo kleiner Menge hat Schwierigkeiten, überdies war mein Sauerſtoffgas nur aus Braunſtein bereitet; zwar aus ſehr reinem und ausgeſuchten Braunſtein, aber auch ſelbſt dies iſt wohl nicht ganz rein von Stickgas, auch war die Kugel feucht. Aber Aufmerkſamkeit verdiente das Reſultat doch immer, und ich wünſchte den Verſuch zu wiederholen.

Ich erbat mir zu Zeugen bei der Wiederholung der Arbeit Hrn. Prof. Fiſcher und Hrn. Dr. Gehlen. Ich füllte dies Mal die Kugel mit trocknem Queckſilber, und leitete Sauerſtoffgas aus überoxydirtſalzſaurem Kali hinein. Der Phosphor wurde mit der größten Vorſicht erhitzt, aber die Kugel zerſprang bei dem Brennen. Dies geſchahe auch ein zweites Mal mit einer zweiten Kugel. Aus Mangel einer Kugel mußte der Verſuch jetzt ausgeſetzt werden, und in dem darauf folgenden Sommer, ſo wie den vorigen Winter, hinderten mich andere Verhältniſſe und Geſchäffte, den Verſuch zu wiederholen, und erſt in dieſem ſo eben verfloſſenen Sommer konnte ich ihn wieder vornehmen.

Digitized by Google

Ich füllte auch jetzt die Kugel wieder mit dem reinſten Sauerſtoffgas aus überoxydirtſalzſaurem Kali, aber der Phosphor entzündete ſich, da die Temperatur der Luft zu hoch war, 14° R., von ſelbſt, der Phosphor fing lebhaft an zu brennen, und die Kugel zerſprang.

Ich glaubte jetzt meinen Zweck ſicherer zu erreichen, wenn ich den Phosphor durch Salpeterſäure oxydirte, beſonders da ich dann mit größeren Quantitäten arbeiten konnte. Ich übergoß alſo 100 Gr. ſehr reinen Phosphor in einer Tubulatretorte mit 1200 Gran reiner Salpeterſäure und 600 Gr. Waſſer, und trieb durch ſehr gelinde Hitze die Flüßigkeit in eine gut anſchließende Vorlage. Einige Phosphorkörner hatten ſich in der Vorlage angeſammelt, weshalb alles in die Retorte zurückgegoſſen und nochmahls überdeſtillirt wurde. Die in der Retorte zurückgebliebene Flüßigkeit, welche die Conſiſtenz eines dünnen Syrups hatte, wurde in einen tarirten Platintiegel gegoſſen, und bei ganz gelindem Feuer vollends verdampft, bis keine Salpeterſäure und kein Waſſerdampf mehr entwich. Jetzt wog der Inhalt deſſelben 265 Gran. Dann wurde der Tiegel bis zum Rothglühen erhitzt, wobei unaufhörlich ein ſichtbarer grauer Dampf aufſtieg. Nach einer Stunde betrug der Inhalt nur noch 235 Gran, und nach noch einer Stunde noch 224 Gran. An dem Deckel des Tiegels hatte ſich eine beträchtliche Menge einer ſauern Flüßigkeit geſammelt, wodurch erwieſen iſt, daß der graue Dampf, welcher während dem Glühen entweicht, nicht bloß Waſſerdampf, ſondern Säure war. Aber eben dadurch wurde ich auch überzeugend belehrt, daß auf dieſe Weiſe die Streitfrage nicht zu entſcheiden ſey; denn wodurch kann man wiſſen, ob alle Feuch-

tigkeit verdampft iſt, da mit ihr ſchon Säure entweicht? Daß die Phoſphorſäure durch das Glühen verflüchtigt wird, hat, ſoviel ich weiß, außer Richter *), Niemand bemerkt; die Feuerbeſtändigkeit der Phoſphorſäure wird ſo ziemlich als abſolut angenommen.

Es blieb mir nun kein anderes Mittel übrig, als die Phoſphorſäure, die aus einer beſtimmten Menge Phoſphor gewonnen war, an eine Baſis zu binden, um ſie dadurch feuerbeſtändiger zu machen, und ihr Gewicht beſtimmen zu können.

Zwei Subſtanzen ſchienen mir dazu am zweckmäßigſten: der Kalk und das Bleioxyd. Sobald ich genau wußte, wie viel Phoſphorſäure in 100 Theilen geglühetem phoſphorſaurem Kalk, oder in 100 Theilen geglühetem phoſphorſaurem Bleioxyd enthalten iſt, ſo durfte nur die aus einer beſtimmten Menge Phoſphor erhaltene Säure an die eine oder die andere dieſer Subſtanzen gebunden werden, und das erhaltene Gewicht zeigte unzweifelhaft das Gewicht der gebildeten Säure.

Ich übergehe hier die Verſuche, welche ich mit der Kalkerde anſtellte, da ſie mir kein genügendes Reſultat geliefert haben. Das Blei entſprach meinen Wünſchen mehr.

Hundert Gran reines Blei wurden in ganz reiner, von Schwefelſäure und Salzſäure freier, Salpeterſäure aufgelöſet, die Auflöſung wurde dann durch reines, von Schwefel- und Salzſäure freies Kali ſo weit neutrali-

*) Ueber die neuern Gegenſtände der Chymie, 10tes Stück, S. 208. G.

ſirt, als es ſich thun ließ, daß heißt ſo weit, bis ein Niederſchlag entſtand, der ſich durch Umrühren nicht wieder auflöſete, und erſt durch Zuſatz von einem Tropfen Säure verſchwand. Sie wurde durch phosphorſaures Kali präcipitirt; der Präcipitat wog 142½ Gran, nach dem Glühen im Platintiegel aber 139 Gran. Die Prüfung der überſtehenden Flüßigkeit durch geſchwefeltes Waſſerſtoffgas bewieß, daß alles Blei ausgeſchieden war. Da nun 100 Gran Blei, um in Säuren auflösbar zu werden, genau 8 Gran Sauerſtoff aufnehmen müſſen, ſo bleibt für die trockne Phosphorſäure noch 30 übrig. Hundert Gran geglühetes phosphorſaures Blei enthalten alſo 22,3 trockne Phosphorſäure, genau ſo, wie Klaproth es in ſeinen Beiträgen beſtimmt hat; nach deſſen Verſuchen 100 Gr. phosphorſaures Blei 22,4 trockne Säure enthalten *).

Funfzig Gran Phosphor wurden mit der vorhin beſchriebenen Vorſicht durch Salpeterſäure in Phosphorſäure umgewandelt, durch ganz reines Kali neutraliſirt, und durch ſalpeterſaures Blei niedergeſchlagen. Das ausgeſüßte, getrocknete und geglühete phosphorſaure Blei wog 481 Gran.

481 Gr. phosphorſaures Blei aber zeigen 107,375 Phosphorſäure an, und da dieſe aus 50 Gran Phosphor gewonnen worden ſind, ſo folgt, daß 100 Th. Phosphor ſich dem Gewicht nach mit 114,75 Sauerſtoff verbinden, und damit 214,75 Phosphorſäure bilden, und daß alſo

*) S. deſſen Beiträge zur chemiſchen Kenntniß der Mineralkörper, Bd. 3. S. 152. d. G.

100 Theile trockner Phosphorſäure aus 46,5 Phosphor und 53,5 Sauerſtoff beſtehen. Oder daß

100 Gr. Ph. Nürnb. G. 285,9 rh. □□Czoll Sauerſtoffgas verſchlucken, und

100 Gr. Franz. Gew. Phosphor brauchen 227,27 Fr. Czolle Sauerſtoffgas.

Dies ſtimmt nun nahe mit meinen erſten Verſuchen überein, nach welchen 100 Th. Phosphor 111 Th. Sauerſtoff verſchlucken, und damit 211 Th. Säure bilden.

Nach meiner Ueberzeugung können bei der letzten Verfahrungsart weit weniger Fehler Statt finden, als bei der erſten, und ich möchte mithin dies letztere Verhältniß als das richtigere annehmen *).

---

*) Der Herr Verf. trägt mir auf, zu bemerken, daß Mangel an Zeit ihn verhindere, die angeführten Verſuche öfter und auf abgeänderte Weiſe zu wiederholen, und daß er die Bekanntwerdung des Ganzen nur in der Hoffnung geſchehen laſſe, daß Andere durch ſie aufmerkſam gemacht werden, und ſie, mit denen er ſelbſt nichts weniger als zufrieden ſey, vervollkommnen würden. Wer jemals Phosphor durch Salpeterſäure geſäuert habe, werde wiſſen, wie leicht man vom Phosphor etwas verlieren und alſo weniger Säure erhalten könne, als man ſollte; und nur die Uebereinſtimmung mehrerer, auf verſchiedenen Wegen erhaltenen, Reſultate könne zur Gewißheit führen.

Ich kann nicht umhin, auf einen Umſtand hinzuweiſen, der bei der Oxydation durch Salpeterſäure in Betracht kommen muß. Es hat mir nämlich geſchienen, daß die rothen Dämpfe, die ſich dabei entwickeln, einen Nebengeruch und auch eine etwas veränderte Farbe haben, und dadurch auf die Entweichung von etwas Phosphor zu deuten ſcheinen. Dieſem Umſtande hatte ich es zugeſchrieben, daß ich bei der größten Sorgfalt und Genauigkeit in Leitung dieſes Proceſſes, und bei Anwendung von Deſtillirgefäßen, (da, wie Roſe anführt, immer etwas Phosphor unzerſetzt übergeht), in mehreren mit Quantitäten von 200—300 Gran Phosphor angeſtellten Verſu-

Digitized by Google

chen, doch nur eine Menge Phosphorſäure erhielt, die, obgleich ſie nur in einer Porcellaintaſſe ſo weit abgedampft war, daß ſie nicht mehr zu dampfen ſchien, und erkaltet eine geronnene, jedoch nicht feſte, Conſiſtenz hatte, doch kaum die Menge erreichte, welche Lavoiſier an feſter Säure erhalten haben will; (ich habe meine Papiere jetzt nicht bei mir, um die Mengen genauer angeben zu können). Ich gedachte daher die Säuerung durch Verbrennen des Phosphors in erwärmtem oxydirtſalzſauren Gas (ſo daß man ihn in ſchicklichen Löffeln mit ſenkrechtem Stiel hineinbrächte) zu bewirken (von der Salzſäure läßt ſich die Phosphorſäure durch Deſtillation bis zur Syrupsdicke vollkommen befreien), oder durch möglichſt concentrirte flüßige oxydirte Salzſäure, in welche der Phosphor hineingethan, und die dann in einer ſtarken Flaſche bis zum Schmelzen deſſelben erhitzt und damit geſchüttelt würde. Meine Verhältniſſe haben mich nachher dieſe Verſuche nicht ausführen laſſen. G.

19.

Fortgeſetzte Verhandlungen über Säure- und Laugenſalzerzeugung durch Galvanismus im Waſſer *).

1.

Verſuche über die chemiſche Wirkung der Galvaniſchen Electricität auf Waſſer, in Hinſicht auf Säure- und Laugenſalz-Erzeugung,

von

Wilh. Naſſe,

Adjunct der Ruſſiſch Kayſerlichen Akademie der Wiſſenſchaften in St. Petersburg **).

Findet bei Einwirkung der Galvaniſchen Electricität auf Waſſer wirklich eine Säure- und Laugenſalz-Erzeugung Statt? und wenn ſie erfolgt, unter welchen Umſtänden? und wie iſt ſie zu erklären?

Dieſe Fragen legte ich mir zur Beantwortung vor.

Zwar habe ich die Verſuche dazu noch nicht weit genug verfolgen können, indeß hoffe ich, daß auch die hier mitzutheilenden nicht ohne alles Intereſſe ſeyn werden.

---

*) Man ſehe oben S. 116. u. f. G.

**) Der Hr. Vfr. hat dieſe Verſuche im Winter $180\frac{2}{3}$ angeſtellt, und dieſen Aufſatz im Jul. d. J. geſchrieben. G.

a) Erbaut man eine nach gewöhnlicher Art conſtruirte Voltaiſche Säule aus Zink, Pappſcheiben *), und Kupfer, und leitet die Electricität von beiden Polen der Säule, durch Golddrähte, von reinem Golde, in 2 Cylinder **), die man ebenfalls oben, ohne ſie zu verſchließen, durch reine Golddrähte communicirt ***), und füllt beide Cylinder mit reinem gekochten Waſſer an, ſo reagirt der Draht im Cylinder vom Kupferende der Säule, bei Berührung reagirender Papiere, auf Säure, und der vom Zinkende auf ein Laugenſalz ****); — der Communications-Draht hingegen äußert ebenfalls die nämliche Polarität, (wie es auch ſchon aus Erman's vortrefflichen Verſuchen bekannt iſt): das Ende im Zylinder vom Kupferende reagirt auf ein Laugenſalz, und das andere im 2ten Zylinder auf Säure. Vermehrt man die Anzahl der Zylinder, z. B. bis zu 12, und leitet in Nr. 1. den Golddrath vom Kupferende, und in den von Nr. 12. den vom Zinkende, und communicirt dieſe, nach oben angezeigter

*) Meine Pappſcheiben tränke ich mit einer Auflöſung leicht feucht werdenden Kochſalzes, und pflege ſie einen Zoll hoch zu legen; indem ſie alsdann die Galvaniſche Action weit länger unterhalten. — Bei angewandten reinem Waſſer, habe ich, außer einer ſchwächern Wirkung, keinen weitern Unterſchied gefunden. N.

**) Hiezu bediene ich mich 2löthiger Medicingläſer, die ich am Halſe abſprenge. N.

***) Dieſes iſt die leichteſte Art zu communiciren, wenn man nicht zugleich die ſich entwickelnden Gasarten unterſuchen will; und auch bei den folgenden Verſuchen habe ich mich dieſer Methode bedient. N.

****) Hrn. Naſſe's Zinkende (bei obiger Conſtruction: Zink, Pappſcheibe, Kupfer) war alſo bloß ein ſcheinbares Zinkende, und eigentlich das wahre Kupferende der Säule; ihr baſirender Pol und ſein ſcheinbares Kupferende das wahre Zinkende oder der ſäuernde Pol der Säule. G.

Weiſe, durch das nämliche Metall, ſo pflanzt ſich dieſe Reaction ſo bei allen Communications-Drähten in den Zylindern fort. Es iſt daher jeder Communicator, den man in Verbindung mit der Kette bringt, er beſtehe woraus er wolle, als Glied der Kette ſelbſt zu betrachten. Die auf ein Laugenſalz reagirenden Pole bekommen einen rußähnlichen Ueberzug, und geben ungleich mehr Gas, und die auf Säure reagirenden einen mehr erhöheten metalliſchen Glanz. Es erfolgt in allen Zylindern eine Neutraliſirung, und reagirende Papiere zeigen, bei ſchwachen Säulen, im galvaniſirten Waſſer ſo wenig eine Spur von Säure, noch Laugenſalz an; bei ſtarken Säulen, und wenn ſie lange genug einwirken, hingegen, reagirt das Waſſer ſchwach ſäuerlich.

b. Stellt man obigen Verſuch mit Meſſingdrähten an, ſo findet die Production der Säure und des Laugenſalzes eben ſo in allen Zylindern Statt; von dem auf Säure reagirenden Pol fließt alsdann, (wie es ſchon bekannt iſt), ein grünes Kupferoxyd ab; das galvaniſirte Waſſer reagirt aber alsdann alkaliſch.

c. Leitet man durch Metalldrähte, und communicirt durch Fleiſchſtreifen, ſo hat man ſchnell im Zylinder, worin der Golddrath vom Kupferende geleitet iſt, bedeutende Spuren einer Säure, und in dem von Zinkende, eines Laugenſalzes. Ich laſſe in dieſem Verſuch die Fleiſchſtreifen tief in den Zylinder hängen, und ſtecke die Polardrähte der Säule unterm Waſſer unmittelbar durch die Fleiſchſtreifen. Es findet hier an den Metalldrähten die nämliche Gasentwickelung Statt, deren ich ſchon im Vorhergehenden erwähnt habe. Die Meſſingdrähte ſetzen aber

an dem auf Säure reagirenden Pole nur da, wo ſie unmittelbar das Fleiſch berühren, etwas grünes Kupferoxyd ab; an das Fleiſch hängen ſich anfänglich ſparſame Gasbläschen an; übrigens verhält es ſich ſo, wie wir es ſchon hinlänglich aus Davy's und Parrot's Verſuchen kennen. Das galvaniſirte Waſſer nimt hierbei auch, wenn die metalliſchen Leiter nicht unmittelbar durch das Fleiſch geſteckt ſind, eine trübe, oft ins Röthliche gehende, Farbe an.

d. Verfährt man aber in dem vorhergehenden Verſuch umgekehrt, und leitet von beiden Polen der Säule durch Fleiſchſtreifen *) in die Zylinder, und communicirt durch Metall, ſo findet auch die Säure- und Laugenſalz-Erzeugung umgekehrt in beiden Zylindern Statt: nämlich jetzo findet man in dem vom Zinkende die Säure, und in dem vom Kupferende das Laugenſalz; der metalliſche Communicator verhält ſich in ſeiner Gasentwickelung und übrigen Eigenſchaften eben ſo, wie es ſchon im Vorhergehenden geſagt worden. Es hängt daher, bedient man ſich zu Leitern Fleiſchſtreifen und Metalldrähte zugleich, (wie es in dieſem und dem vorhergehenden Verſuch der Fall iſt,)

*) Um dieſen Verſuch, durch Fleiſchſtreifen von beiden Polen der Säule zu leiten, anzuſtellen, iſt nach meiner Erfahrung nothwendig, daß die Fleiſchſtreifen nur 4—6 Zoll lang ſeyen, indem ſich ihre Leitungsfähigkeit nur auf dieſe Länge erſtreckt, und nicht auf lange Weiten, wenigſtens bekömmt man nur bis dahin, ſo bald man ſich, mit in Kochſalzauflöſung angefeuchteten Händen, mit der Säule in Verbindung ſetzt, den electriſchen Schlag, der beim Verkürzen der Streifen gradatim zunimt, und beim Verlängern eben ſo gradatim abnimt, und ſich zuletzt ganz verliert; man muß daher durch Metalldrähte vom nämlichen Metall, woraus die Säule conſtruirt iſt, die Electricität bis beinahe an die Zylinder leiten, und alsdann erſt die Fleiſchſtreifen anhängen. N.

die Production der Säure und des Laugenſalzes in den Zylindern nur von ihrem Leitungsvermögen, das auf ihrer Oxydations-Stufenfolge beruht, ab: denn man findet nur in den Zylindern Spuren einer Säure- und Laugenſalz-Erzeugung, wo die Metallſpitzen reagiren.

e. Leitet und communicirt man aber, beides, bloß durch Fleiſchſtreifen, ſo ſind auch wiederum die Producte in den Zylindern ſich gleich, und das galvaniſirte Waſſer reagirt nun ſchwach alkaliſch. Ich muß indeß noch bemerken, daß auch ſelbſt im Fleiſche eine große Verſchiedenheit in der Leitungsfähigkeit Statt findet, und daß deſſen Alter, auch ob es mehr oder weniger friſch iſt, ſehr in Betracht kommt.

Aus allem dieſen folgt daher:

1) Daß unter allen Umſtänden, in jedem der communicirten Zylinder, ſtets eine Säure und ein Laugenſalz erzeugt werde, und daß dieſe Production ſchon vom erſten Anfang der galv. Action an vor ſich gehe.

2) Daß bei wenigſt oxydirbaren Metall-Leitern und ſchwachen Säulen das galvaniſirte Waſſer ſo wenig auf Säure als auf Laugenſalz reagirt; bei ſtärkern hingegen, und wenn man ſie lange genug aufs Waſſer wirken läßt, das galvaniſirte Waſſer alsdann ſchwach ſäuerlich, bei den mehr oxydirbarern aber laugenſalzig reagirt.

3) Daß ſelbſt die Communicatoren ſich activ und nicht paſſiv verhalten, und ebenfalls, umgekehrt, die nämliche Polarität, wie die Säule ſelbſt zeigen; ſie müſſen daher wie Glieder derſelben betrachtet werden.

Digitized by Google

4) Daß nur bei ungleichartigen Leitern Säure und und Laugenſalz in den einzelnen Zylindern abgeſondert gefunden werden können, und daß

5) Die mehr oder weniger ſtarke Erzeugung dieſer Producte auf der Leitungsfähigkeit der Körper, die von ihrer Oxydations⸗Stufenfolge abhängt, beruht; denn es geht dieſe Production, wie im Vorhergehenden gezeigt worden, von dem wenigſt oxydationsfähigen Leiter aus. Wir können daher keinesweges, wie bisher geſchehen, ſagen, der + Pol der Säule liefere (auch bei ungleichen Leitern) nur die Säure, und der — Pol das Laugenſalz: denn beide Pole finden ſich wirklich in jedem der communicirten Zylinder vereint.

Ich komme jetzt zu der Frage zurück: was iſt die Urſache der Bildung dieſer Produkte? und welcher Natur ſind ſie? Bis jetzt nehmen wir bloß noch Simon's Verſuche zum Maaßſtabe unſerer Kenntniſſe über dieſen Gegenſtand an, und nach ihm ſind wir darin noch nicht weiter geſchritten. Dieſer Phyſiker erkannte, ſeinen angeſtellten Verſuchen zufolge, die Säure für Salzſäure und das Laugenſalz für Ammonium; er erhielt beide nur, wenn er die 2 Zylinder, worin er die Golddrähte von beiden Polen der Säule leitete, an ihren untern Oeffnungen durch mageres Rindfleiſch, und dann durch Golddrähte mit den Polen verband. Als er aber ſeinen Verſuch veränderte, und in eine zweiſchenkelige mit Waſſer angefüllte Röhre, welches im Knie derſelben durch Queckſilber getrennt war, die Polardrähte der Säule leitete, ſo erhielt er ſo wenig Säure als Laugenſalz. Herr Simon, und nach ihm mehrere Andere, ſchließen hieraus, daß durchaus ein

thieriſcher Stoff zur Production der Säure und des Laugenſalzes erforderlich ſey.

Herr Simon und ſeine Nachfolger haben aber hiebei unbeachtet gelaſſen, daß jeder Communicator ſelbſt Glied in der Kette iſt, und die nämliche Polarität, wie die Säule ſelbſt, zeigt. Es konnten daher auch in beiden Verſuchen keine gleiche Reſultate entſpringen, da die Communicatoren ſo ſehr verſchieden waren, und wie ich ſchon im Vorhergehendem gedacht habe, die größere oder geringere Production der Säure und des Laugenſalzes nur ihrer Oxydationsſtufenfolge entſpricht, wodurch die von Herrn Simon gezogene Folgerung wegfällt.

Denn wäre die Säure- und Laugenſalzerzeugung von der Gegenwart einer thieriſchen oder vegetabiliſchen Subſtanz abhängig, und wollte man außerdem dieſelbe nicht annehmen: woher wollte man es denn leiten, daß der ſauer reagirende Pol aus der Kieſelfeuchtigkeit Kieſelerde, und aus der Schwefelleberauflöſung Schwefelmilch fället, wenn man auch noch ſo ſorgfältig den Zutritt der Atmoſphäre hiebei vermeidet? — ferner, daß die Kupferdrähte, ſobald ſie in eine Kaliauflöſung geleitet werden, nun kein Oxyd abſetzen; auch, daß eine verdünnte Seifenauflöſung, um den auf Säure reagirenden Drath ganz zerſetzt wird?

Was die Natur dieſer erzeugten Producte betrifft, ſo muß ich bekennen, daß es mir nie hat glücken wollen, ſie durch nachherige Kryſtalliſation in ſolcher Menge zu gewinnen, um ſie beſtimmt charakteriſiren zu können. Das erzeugte Laugenſalz verhielt ſich indeß, meinen angeſtellten Verſuchen zufolge, nur wie Ammonium, denn die reagirenden Papiere bekommen in der Wärme ihre vorige (ver-

lorne) Farbe wieder. Die erzeugte Säure kann ich aber, meinen Verſuchen zufolge, ſchwerlich für Salzſäure anerkennen, denn ſie trübt zwar die verdünnte ſalpeterſaure Silberauflöſung ſchnell, die Flüßigkeit hellet ſich aber bald wiederum auf, und der Niederſchlag könnte wohl nur von Extractivſtoff herrühren, der ſich während der galvaniſchen Action aufgelöſt hat, und jetzt, wie gewöhnlich, mit den Metalloxyden niederfällt.

2.

Verſuche über die Wirkung der electriſchen Säule auf thieriſche und vegetabiliſche Stoffe;

von

W. Hiſinger.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

I.

Verſuch mit thieriſchen Stoffen.

Zwei Glasröhren, deren untere Oeffnungen durch ein Stück rohes Kalbfleiſch verſchloſſen und in Verbindung geſetzt worden, wurden mit ſehr reinem, und mit großer Sorgfalt aus Schnee deſtillirtem Waſſer gefüllt; die oberen Oeffnungen wurden mit Korkpfropfen zugemacht,

*) Försök med Elektriska Stapelns verkan pa Djur- och Växtämnen; in den Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi. Utgifne af W. Hisinger och J. Berzelius. Första Delen. Stokholm, trykte hos Henrik A. Nordström, 1806. 8vo. S. 38—45.

durch welche, zugleich mit Gasleitungsröhren, Golddrähte in das Waſſer gingen, die ½ Zoll von dem Fleiſche abſtanden. Das zwiſchen den Röhren befindliche Fleiſch wurde, um deſſen Austrocknung zu verhindern, wodurch die Leitung unterbrochen worden wäre, in ein Glas mit Waſſer geſenkt, und die Golddrähte mit den beiden Polen der Säule verbunden. Beide gaben Gas, der Minuspol, wie gewöhnlich, das meiſte, ohne daß auch die kleinſte Luftblaſe vom Fleiſch aufſtieg. Das ſich entwickelnde Gas machte in beiden Röhren die Oberfläche des Waſſers ſchäumig, beſonders um den negativen Draht. Um den poſitiven ſammelten ſich in der Flüßigkeit ſchwimmende Flocken, geronnenem Eiweißſtoff nicht unähnlich, deſſen Anſehen auch die Oberfläche des Fleiſches annahm; die Flüßigkeit färbte ſich unbedeutend. Um den negativen Draht wurde ſie gelblich; das Fleiſch wurde roth, und bedeckte ſich mit einer Lage von Blutwaſſer, das ſich allmählig im Waſſer auflöſte, und deſſen Farbe zu verurſachen ſchien. Auf der Oxygenſeite hatte die Spitze des Drahts ſich Anfangs mit einer purpurfarbigen Haut überzogen, die nachher verſchwand.

Nach zwei Tagen wurde der Verſuch beendigt, die Röhren aus einander genommen und es ergab ſich folgendes.

a) Die Gasarten beſtanden, wie gewöhnlich, aus Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas.

b) Das Fleiſch in der Röhre mit dem Oxygendrahte, ſein Waſſerſtoffende war zu oberſt wie geronnenes Eiweiß, aber darunter durchſichtig, wie eine geronnene Auflöſung von Leim, und ohne Geruch. In der Hydro-

genröhre, dem Sauerſtoffende des Fleiſches, war es röther als das übrige, hier und da durchſichtig und faulig ſtinkend. Es ſcheint demnach wahrſcheinlich, daß das Fleiſch, anſtatt die Beſtandtheile des Waſſers gasförmig zu entwickeln, dieſelbe unter einer neuen Form binde, und durch dieſe neue Verbindung die gedachten Veränderungen erleide; was noch mehr dadurch beſtättigt wird, daß die eiweißähnlichen Flocken, die auf der Waſſerſtoffſeite des Fleiſches gebildet wurden, der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt, allmählig ihre rothe Farbe wieder erhielten, indem ſie daraus den in der Kette verlornen Sauerſtoff wiederbekamen *).

c) Die Flüßigkeit, die den Draht vom Oxygenpole umgab, war von den erwähnten Flocken ein wenig trübe, roch etwas nach mit vielem Waſſer verdünnter ſalpetriger Säure (salpetersyrlighet), ſchmeckte ſäuerlich und röthete Laccmuspapier. Bei der Sättigung mit kohlenſaurem Kali entſtand Aufbrauſen und eine unbedeutende Fällung. Das Gemiſch wurde gelinde zur Trockne abgedampft, und hinterließ eine verwirrte Salzmaſſe von gelber, rothfleckiger Farbe. Durch Aufweichung in verdünntem Alkohol blieb thieriſcher Stoff, und das im Ueberſchuß zugeſetzte kohlenſaure Kali unaufgelöſt zurück; erſterer verhielt ſich wie koagulirtes Eiweiß. Die Auflöſung in Alkohol enthielt überſchüſſiges Kali; es blieb beim Verdunſten eine noch zähere Salzmaſſe zurück, wor-

---

*) Dieſe Beobachtungen können daran erinnern, den Chylus in der galvaniſchen Kette zu behandeln, was man, gethan zu ſehen, in Hinſicht auf die Meinungen über denſelben ſchon lange hätte erwarten ſollen. G.

in man gleichwohl, ehe ſie eingetrocknet war, einen und den andern kubiſchen Kryſtall unterſcheiden konnte. Die trockne Maſſe verbrannte unter Aufblähen, ohne das mindeſte Zeichen von Verpuffung, und ließ eine voluminöſe Kohle zurück, die ſchwer fortbrannte. Das Glühen wurde ſo lange fortgeſetzt, bis das Salz vollkommen klar gefloſſen war. Es wurde nun in reinem Waſſer aufgelöſt, das dabei befindliche freie Alkali mit Salpeterſäure geſättigt und hierauf ſalpeterſaures Silber zugeſetzt, wodurch ein weißer, flockiger und ſchwerer Niederſchlag entſtand, der ſich in noch mehr zugegoſſener Säure nicht auflöſte, am Licht ſchwarz wurde, und auf Glas vor dem Löthrohre erhitzt, zum Theil wieder hergeſtellt wurde, zum Theil wie ſalzſaures Silber, zu einer hornartigen Maſſe ſchmolz, die auf einer Kohle ſich zu reguliniſchem Silber herſtellen ließ. Der Niederſchlag beſtand demnach aus blauſaurem und ſalzſaurem Silber, welches erſtere wahrſcheinlich von dem überſchüſſig geweſenen Kali, und dem verbrannten thieriſchen Stoffe herrührte. Die unterſuchte Maſſe beſtand folglich aus thieriſchem Leim, der erſt beim Verbrennen zerſtört, aus Eiweißſtoff, der durch den Alkohol gefället wurde, und aus ſalzſaurem Kali mit Ueberſchuß des letztern. In der den Oxygendraht umgebenden Flüßigkeit war demnach freie Salzſäure, ohne Beimiſchung von Salpeterſäure, entſtanden, welche Eiweißſtoff und thieriſchen Leim aufgelöſt enthielt.

d) Die Flüßigkeit, die den Draht vom Hydrogenpol umgab, war nicht ganz klar, gelblich, von widrigem fauligen Geruch. Sie reagirte auf Papier alkaliſch; trübte und fällete Auflöſungen von Alaun

peterſaurem Kalk, ſalzſaurem Baryt, löſte aber kein Kupfer auf. Sie wurde von Salzſäure ohne Aufbrauſen neutraliſirt, wodurch ſich Eiweißſtoff ausſchied; gelinde zur Trockne abgedunſtet, ließ ſie kleine körnige Kryſtalle zurück, die würflig zu ſeyn ſchienen. Sie wurden in Alkohol gethan, der ſich nach einer Stunde gelb gefärbt hatte, und hierauf von dem großen Theils unaufgelöſt gelaſſenen Salze abgegoſſen wurde. Die Kryſtalle wurden geſammelt und in einem kleinen Gläschen über einer Flamme erhitzt, wobei ſie einen ſchwachen Dampf ausgaben und ſich verkohlten, nachher aber mit dem Verluſt des Kryſtalliſationswaſſers verkniſterten und zu kleinen Körnern zerfielen. Die Hitze wurde vermehrt, bis das Salz klar ſchmolz; es zeigte ſich keine Spur von Sublimat, ein ſchwaches Dunſthäutchen ausgenommen, welches kohlenſaures Ammonium zu ſeyn ſchien, das durch Verbrennen des thieriſchen Stoffs gebildet worden, denn das Gas roch vollkommen, wie wenn Hirſchhorn gebrannt wird. Das geſchmolzene Salz wurde in ſo wenig Waſſer als möglich aufgelöſt, und ein Kryſtall von reiner Weinſteinſäure hinzugethan, aber es zeigte ſich kein Niederſchlag. Da hier nun weder ſalzſaures Ammonium noch ſalzſaures Kali vorhanden war, ſo mußte es ſalzſaures Natron ſeyn. Das Waſſer vom Hydrogendrahte enthält demnach reines Natron, mit darin aufgelöſtem Eiweißſtoff und thieriſchem Leim.

Das ſalzſaure Natron, welches die meiſten thieriſchen Stoffe enthalten, iſt folglich hier in Säure, die ſich am poſitiven Ende des Fleiſches, und Alkali, das ſich an deſſen negativem Ende anſammelte, zerlegt worden.

2.

Verſuch mit Gewächsſtoffen.

Auf gleiche Weiſe, wie im vorigen Verſuche, wurden zwei Glasröhren mit reinem Waſſer gefüllt, und, um ſie in leitende Verbindung zu ſetzen, in die untern Oeffnungen ein Stengel von Cactus flagelliformis gebracht; durch die obern Korke gingen Platindrähte bis auf ½ Zoll Entfernung vom Cactus, welcher friſch abgeſchnitten war. Der die Röhren verbindende Stengel befand ſich in einem Glaſe mit Waſſer, um das Austrocknen zu verhindern. Nach geſchloſſener Kette gaben beide Drähte Gas; der —Draht das meiſte. Beide Gasarten zuſammen gethan waren Knallluft. Von den Enden des Stengels ſchien kein Gas aufzuſteigen.

Nach Verlauf eines Tages wurde der Verſuch beendigt, und da ergab ſich:

a) Das Ende des Stengels, das dem Oxygendrahte gegenüber, und alſo das Hydrogenende war, hatte ſeine grüne Farbe in eine gelbliche verändert, und erſchien zugleich gleichſam zuſammengeſchrumpft. Das andere (Oxygen-)Ende des Stengels, dem Hydrogendrahte gegenüber, war eher ſtärker grün, am äußerſten Ende aufgeſchwollen, und in einem Anfange von Auflöſung.

b) Die Flüßigkeit um den Oxygendraht war klar, roch etwas nach oxydirter Salzſäure, röthete ganz ſchwach das Laccmuspapier, und gab mit ſalpeterſaurem Silber einen weißen Niederſchlag. Durch Verſetzung mit einigen Tropfen kohlenſauren Natrons, worauf kein Aufbrauſen erfolgte, und nachheriges gelindes Abdunſten,

konnte ſie wegen des überſchüſſigen Alkali nicht zu deutlichen Kryſtallen gebracht werden, ſondern hinterließ eine verwirrte Salzmaſſe, die in reinem Waſſer aufgelöſt und mit Salpeterſäure geſättigt wurde. Salpeterſaures Silber bewirkte hierauf einen reichlichen weißen Niederſchlag, der, dem Licht ausgeſetzt, ſich ſchwärzte, und auf der Kohle vor dem Löthrohre ſich zu Silber reducirte, ſo wie ſalzſaures Silber. Die Flüßigkeit enthielt demnach Salzſäure.

c) Die Flüßigkeit um den Hydrogendraht war klar, ohne merklichen Geruch, veränderte nicht geröthetes Laccmuspapier. Einige Tropfen Salzſäure miſchten ſich damit ohne Aufbrauſen. Bei langſamen Verdunſten gab ſie jetzt deutliche kleine kubiſche Kryſtalle, die in der Hitze verkniſterten, und in wenigem Waſſer aufgelöſt mit einem Kryſtall von Weinſteinſäure, einen ſalzigen Niederſchlag gaben, der aus ſaurem weinſteinſaurem Kali beſtand.

In den thieriſchen Flüßigkeiten findet man, außer der Kette, ſtets reines Natron, mit ſalzſaurem und einer kleinen Menge phosphorſaurem Natron; in vegetabiliſchen hingegen findet man, und vielleicht wird es bisweilen erzeugt, Kali in Verbindung mit Schwefelſäure, Salzſäure oder einer Gewächsſäure, vielleicht auch rein. Aus dieſem Grunde erhält man in dem Verſuch mit Fleiſch, Natron, weil es daſſelbe entweder gebildet enthielt, oder deſſen Beſtandtheile hergab; und aus demſelben Grunde gab der Cactus in dieſem Verſuche Kali.

Es ergiebt ſich ferner aus dieſen Verſuchen die Unrichtigkeit der Folgerungen derjenigen, welche glauben, das Waſſer könne ſich zu bloß Einem von ſeinen Beſtandthei-

len zerſetzen, da z. B. Fleiſch oder Pflanzenſtengel kein Gas entwickeln; aber ſie binden ſtatt deſſen den ausgeſchiedenen Beſtandtheil zu andern Gemiſchen.

3.

Ueber die Darſtellung von Salzſäure aus Waſſer, durch die Voltaiſche Säule;

vom

Prof. Pfaff.

Die pomphafte Ankündigung ſeiner vermeintlichen wichtigen Entdeckung der wahren Natur der Salzſäure durch Pacchiani, wie ſie vorzüglich in den in Gilberts Annalen mitgetheilten Aufſätzen (XXI. Bd. 1. St. S. 108 und XXII. Bd. 2. St. S. 202.) vor uns liegt, die einen ſo ſonderbaren Contraſt mit der Dürftigkeit des Inhalts ſelbſt macht, flößte mir wenig Zutrauen zur Richtigkeit und Genauigkeit der Beobachtungen deſſelben ein, und ich zögerte, etwas auf die Probe des eigenen Verſuchs zu bringen, was ich zum Voraus für unprobehaltig hielt. Erſt das Zeugniß eines Volta machte mir die Sache wichtiger, um ſo mehr, da ich nun auch auf dem Wege des Galvanismus eine Hypotheſe über das Radical der Salzſäure, auf die ich durch die Erſcheinungen bei Bereitung des oxydirten Stickgaſes geleitet worden war, prüfen konnte. Meine Verſuche ſind zwar noch nicht beendigt, doch habe ich wenigſtens ſchon einige Reſultate erhalten, die mir für die Verhandlungen über dieſen Gegenſtand nicht ganz ohne Intereſſe ſcheinen. Eine kleine Vorarbeit, die ich vorausſchickte, war die Prüfung der Empfindlichkeit verſchiedener Reagentien für Salzſäure. Es verdien-

ten aus dieſem Geſichtspunkte alle Reagentien, ſo weit nicht frühere Arbeiten dieſem Bedürfniſſe bereits abgeholfen haben, eine neue Prüfung beſonders dahin, was das Minimum irgend einer Materie, deren Daſeyn ſie durch irgend eine Veränderung merkbar machen ſollen, ſey, das durch ſie noch angezeigt werden kann. Man würde dann bald finden, daß, wo die Veränderung oft ſehr merklich iſt, das Quantum der Materie ſelbſt ſehr unmerklich ſeyn kann*). Salpeterſaures Silber iſt von allen Reagentien, die beſtimmt auf Salzſäure, und z. B. nicht bloß auf Säure deuten, entſchieden das empfindlichſte. Salzſäure von einer Concentration von 1150, wird bei einer 6000fachen Verdünnung durch Waſſer noch durch eine, wenigſtens nach einigen Minuten merkbare, Trübung angezeigt, und zwar ſind von einer ſo ſehr verdünnten Auflöſung ſechs bis acht Tropfen nöthig, ſo daß alſo $\frac{1}{1000}$ eines Grans Salzſäure von der oben angegebenen Concentration noch auf dieſe Weiſe entdeckt werden kann. Eine noch verdünntere Auflöſung wird durch ſalpeterſaures Silber nicht mehr merkbar verändert, röthet aber noch auffallend genug das Laccmuspapier. Salpetrige Säure bringt auch in einer ziemlich concentrirten Auflöſung von ſalpeterſaurem Silber keinen Niederſchlag hervor (aber ſalpetrigſaure Salze? G.); iſt die Auflöſung zu concentrirt, ſo fällt das ſalpeterſaure Silber durch Bindung eines Theils des Auflöſungswaſſers nieder.

In den Verſuchen, die ich unternahm, war es mir vorzüglich um die Trennung der beiden Waſſer-Portionen, die ich der Einwirkung der Pole ausſetzte, zu thun, damit

*) Vgl. Ritter in d. Journ. Bd. 1. S. 45. G.

mit man nicht etwa den Nichterfolg der Verſuche der wechſelſeitigen Wiederaufhebung der Wirkung des einen Pols durch die Wirkung des andern zuſchreiben könnte, wie Pacchiani ſelbſt für gewiſſe Fälle annimt. Im Grunde iſt freilich dieſe Iſolirung der Pole und ihrer Wirkungen von einander, ein fruchtloſes Beginnen, doch findet wenigſtens eine relative Abſonderung Statt. Meinen Korkapparat fand ich nicht anwendbar, weil die Wirkung bei der ſchlechten Korkleitung zu ſehr geſchwächt wird — ich ſchlug alſo andere Wege ein. Die Röhren, in denen ſich das Waſſer befand, und welche von verſchiedener Capacität und Form, cylindriſch, birnförmig u. ſ. w. waren, wurden theils durch heberförmig gekrümmte, mit Waſſer gefüllte Röhren, theils durch Bündel von Muskelfaſern, theils durch Nervenbündel, die wie eine Brücke von der obern offenen Mündung des einen Waſſergefäßes zu der des andern gingen, mit einander verbunden. In allen dieſen Fällen communicirte zwar, ſtrenge die Sache genommen, das Waſſer der einen Seite mit dem Waſſer der andern Seite ſtets wieder durch Waſſer, aber dieſe Communication war wenigſtens in der Hinſicht unvollkommen, daß eine Säure in der einen Waſſerhälfte auf ein Laugenſalz in der andern Waſſerhälfte nur unmerklich einwirken konnte, ſo daß eine wechſelſeitige Sättigung vielleicht erſt in vielen Monaten auf dieſem Wege möglich geweſen wäre. Die heberförmigen Verbindungsröhren wurden von ſehr verſchiedener Weite gewählt. Die Größe der Wirkung richtet ſich bekanntlich unter ſonſt übrigens gleichen Umſtänden, nach der Güte der Leitung — bei engen Röhren war daher die Wirkung verhältnißmäßig ſehr

ſchwach, Nervenbündel brachten dagegen als vortreffliche Leiter eine ſehr lebhafte Wirkung hervor, ohngeachtet ſie durch wiederholtes Auskochen, um ſie von jedem auflöslichen, beſonders auch ſalzſäurehaltigem Salze zu befreien, viel von ihrem Leitungsvermögen verlohren hatten. Das Unangenehme bei ihrer Anwendung iſt nur das, daß man ſie ſo oft wechſeln muß. Es ſcheinen, allem nach, an ihnen ſelbſt die beiden Pole aufzutreten, und die Gasarten, die ſich nicht entwickeln, eine Verbindung mit ihrer eigenen Subſtanz einzugehen, und dieſe ſo zu verändern, daß ſie aufhört ein Leiter zu ſeyn. Das in die, mit dem poſitiven Pole in Verbindung ſtehende Röhre, eingeſenkte Ende, wurde deutlich aufgelockert, und zerfloß gleichſam, eine Veränderung, die ſonſt auch der Waſſerſtoff in thieriſchen Theilen hervorbringt, während das in die, mit dem Hydrogenpole in Verbindung ſtehende, Röhre eingeſenkte Ende, zuſammengezogen und gleichſam härter wurde. Als Leiter der Pole bediente ich mich ſtets der Platina-Drähte. Bei Anwendung von deſtillirtem Waſſer, das zur Vorſicht zweimal deſtillirt war, erhielt ich, auch wenn die Leitung von einer Röhre zur andern durch ein Stück eines Nerven, oder durch einen Muskelfaſernbündel geſchah, doch immer nur höchſt ſchwache Spuren von Säure auf der poſitiven, und höchſt ſchwache Spuren von Laugenſalz auf der negativen Seite. Je mehr ich das Waſſer vorher durch Auskochen von ſeinem Luftgehalte befreit hatte, um ſo ſchwächer waren dieſe Spuren. Dieſe Säure war jedoch keine Salzſäure. Es ſtimmt alſo das Reſultat dieſer, mit der größten Sorgfalt angeſtellten Verſuche, mit Simon's früherer Behaup-

tung (Gilbert IX. S. 385.), daß die Säureerzeugung im reinen deſtillirten Waſſer gar nicht Statt finde, aber ſogleich beim Zuſatze einer vegetabiliſchen oder thieriſchen Materie erfolge, nicht überein. Die Säureerzeugung ſcheint mir vielmehr unabhängig von dieſem Zuſatze, wenigſtens fand ich die Säureerzeugung nicht beträchtlicher, ob ich die Verbindung der beiden Waſſerhälften durch mit reinem deſtillirtem Waſſer gefüllte heberförmige Röhren, oder durch Nervenſtücke, oder Muskelfaſernbündel machte. Daß Spuren von Salzſäure ſich zeigen, wenn man die thieriſchen Theile nicht vorher auskocht, iſt nicht zu verwundern, ſie enthalten bekanntlich Salzſäure mit verſchiedenen Baſen verbunden, und ein einmaliges Auskochen reicht nicht zu, ſie von dieſen Salzen zu befreien. Sind ſie aber durch ein zwei- ja dreimaliges Auskochen vollkommen von denſelben befreit, ſo zeigt ſich auch weiter keine Spur von Salzſäure, wenigſtens keine durch ſalpeterſaures Silber bemerkbare Spur, und ſo erzeugt wenigſtens ein mehrere Tage fortgeſetztes Galvaniſiren durch drei vereinigte Säulen, jede von hundert Zink- und Kupferplattenpaaren, nicht einmal $\frac{1}{1000}$ eines Grans Salzſäure. Die ſchwache Spur von Säure ſcheint mir, meinen bisherigen Verſuchen nach, wie ich dies ſchon vor mehreren Jahren bemerkt habe (Gilbert VII. Band. Jahrgang 1801. S. 520.), noch Salpeterſäure zu ſeyn, die durch die Verbindung des, durch die Einwirkung des poſitiven Pols gebildeten, Sauerſtoffs mit dem im Waſſer nur durch eine ſchwache Adhäſionsaffinität zurückgehaltenen Stickſtoffe entſteht, ſo wie die ſchwache Spur von Laugenſalz, allem nach, Ammonium, einer ähnlichen Verbindung des gebildeten Waſſerſtoffs

Digitized by Google

mit dem Stickſtoffe, ihren Urſprung verdankt. Daher, nach vorheriger ſorgfältiger Auskochung des Waſſers, ſo ſchwache Spuren von Säure und Laugenſalz. Abſchließung des ausgekochten Waſſers vom Zutritte der atmoſphäriſchen Luft, durch eine Oelſchichte, habe ich bis jetzt nicht verſucht, — ich habe nur durch Verminderung der Oberfläche des Waſſers, dieſen Zutritt ſo viel als möglich beſchränkt. Waſſer in einer Röhre von etwa einem Zoll Durchmeſſer, in welche beide Pole durch Silberdrähte geleitet wurden, zeigte keine Spur, weder von Säure noch von Laugenſalz. Ich werde nun ſehr kleine Quantitäten von Waſſer in engen Röhren durch mächtige Säulen, bald beim Zutritte, bald beim Ausſchluſſe der atmoſphäriſchen Luft durch eine Oelſchichte, und unter verſchiedener Communicationsart der beiden Röhren, auch Abwechſelung in den zuleitenden Drähten, die ich jedesmal durch eine kleine Oeffnung im zugeſchmolzenen Ende der Röhre einlaſſe, und durch Siegellack befeſtige, galvaniſiren, und die fernern Reſultate dieſer Verſuche mittheilen.

Pacchiani's vermeintliche Entdeckung ſcheint mir auf jeden Fall ein neuer mislungener Verſuch, das Radical der Salzſäure zu beſtimmen, zu ſeyn.

20.

Notizen.

1.

Ueber die Ausſcheidung des Natron aus dem Glauberſalze durch kohlenſaures Kali,

von

W. Naſſe.

Herrn Oreilly's Bemerkungen *), über Accums Verfahren bei der erwähnten Ausſcheidung, gaben mir Veranlaſſung, mich mit dieſem Gegenſtande zu beſchäffti- gen. Es war mir vorzüglich darum zu thun, das richtigſte Verhältniß von Pottaſche und Glauberſalz auszumitteln und zu beſtimmen, in wiefern man auf dieſem Wege ein reines, kohlenſaures Natron darſtellen könne; denn es kommt bei Operationen im Großen nicht bloß auf Koſten- und Zeit-Erſparung, ſondern auch auf Reinheit der Producte an, und in letzterer Hinſicht zeigte ſich denn, daß, wie auch Hr. Gehlen an dem citirten Orte bemerkte, noch andere Dinge in Betracht kommen, als das von Bergmann und Kirwan angegebene Beſtandtheilverhältniß der in Reaction kommenden Salze. Ich fand nämlich, daß ſich eine bisher noch nicht hinlänglich beachtete dreifache Salzverbindung, ein ſchwefel-kohlenſaures

*) N. allg. Journ. d. Chemie, Bd. 3. S. 706—708.

Natron erzeugt, wenn nicht Kali im Ueberfluſſe vorhanden iſt. Hat man das entſtandene ſchwefelſaure Kali ſorgfältig abgeſondert, ſo ſchießt bei weiterm Verdunſten dieſes Salz an, das ſich vom reinen kohlenſauren Natron ſchon durch die Kryſtalliſation unterſcheidet, die jedoch, wahrſcheinlich nach dem abweichenden quantitativen Verhältniß der beiden Säuren, ſich nicht immer gleich bleibt. Es hat dieſes Salz einen etwas bittern, zugleich kühlenden Geſchmack, und einen alkaliſchen Nachgeſchmack. Durch wiederholtes Auflöſen und Kryſtalliſiren ſchießt immer wieder dieſes Salz an. Gerade Leblanc's, von Oreilly empfohlenes, Verhältniß der Pottaſche zum Kali, gab mir dieſes Salz in großer Menge. Ich fand das von Accum angegebene Verhältniß am beſten, zugleich aber auch, daß es zweckmäßiger ſey, eine nicht calcinirte, möglichſt kohlenſaure Pottaſche, und dieſe in verhältnißmäßig größerer Menge anzuwenden, weil dadurch die Abſcheidung des ſchwefelſauren Kali ſehr erleichtert wird.

Vollkommen rein erhält man indeſſen das kohlenſaure Natron auf dieſem Wege nicht, wenn man auch ein ſehr großes Uebermaaß von Pottaſche anwendet, ſondern, um es in jenem Zuſtande zu erhalten, muß man ſich anderer Mittel bedienen.

Herr Oreilly hat demnach, wie ſich aus den angeführten Erfahrungen ergiebt, nicht daran gedacht, daß Bergman lehrte, es bedürfe oft von dem zerſetzenden Stoffe eine 6 Mal größere Menge, als zur unmittelbaren Sättigung desjenigen, womit er ſich zu verbinden ſtrebt, erfordert wird, worüber uns ſpäter Berthollet ſo umfaſſende Belehrung gegeben hat.

2.

Ueber einige noch nicht bekannte Eigenſchaften der oxydirtſalzſauren Alkalien;

von

J. W. Döbereiner,
zu Münchberg im Bayreuthiſchen.

Es iſt bekannt, daß man ſich zum Bleichen baumwol-
ener und leinener Waaren, ſelten mehr der freien oder un-
ebundenen oxydirten Salzſäure, ſondern immer der mit
lkalien neutraliſirten, bedient. Im letztern Zuſtande
andte man ſelbige auch auf meinen Rath in den hieſigen
Ranufakturen an, aber der Erfolg dieſer Anwendungsart
erſelben zeigte bald, daß dieſe nicht die vortheilhafteſte
y, weil die Waaren davon nie einen ſolchen Grad von
Beiße erhielten, als es von einer gleichen Menge nicht
eutraliſirter, ſondern bloß mit Waſſer gemiſchter Säure
eſchah. Da man ſich aber der letztern, aus bekannten
rſachen, doch nicht bedienen wollte, ſo wurde ich aufge-
rdert, zu unterſuchen, worin die Urſache jener beobach-
ten verminderten Bleichkraft der oxydirten Salzſäure,
ie durch Neutraliſation der letztern veranlaßt wird, liege.
us der Erſcheinung, die ſich vorzüglich bei Bereitung der
xydirtſalzſauren Kalkerde *) zeigt **), wo nämlich ein
reiwerden des zuvor mit der gasförmigen oxydirten Salz-
ure verbunden geweſenen Wärmeſtoffs erfolgt, wenn ſel-
ige mit der Kalkerde in Verbindung tritt, mußte ich ſchlie-

*) Vermittelſt der oxydirt ſalzſauren Kalkerde, bereite ich auf die ohlfeilſte Art das oxydirtſalzſaure Kali und Natron, und zwar ſo, aß ich zu einer ſehr concentrirten Auflöſung der erſtern, ſo lange ine mit Waſſer gemachte Auflöſung von ſchwefelſaurem Kali oder Natron gieße, bis kein Niederſchlag, der Gyps iſt, mehr ent- ehet. D.

**) Man vergl. Berthollet Abhandl. im N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 1. S. 645.

ßen, daß vielleicht dieſes der Unterſchied zwiſchen dem Oxygen und Thermoxygen Brugnatelli's) die erſte Urſache von der verminderten Kraft der oxydirtſalzſauren Verbindungen zu bleichen, ſeyn möge, und ich glaubte daher, letzteres wiederherſtellen zu müſſen, wenn die Wirkung derſelben der ungeſchwächten der mehr gedachten ungebundenen Säure gleich kommen ſoll, welche Vermuthung durch den folgenden Verſuch vollkommen verificirt wurde.

In zwei gleiche Mengen von tropfbarflüßiger oxydirter Salzſäure, deren eine mit Kali neutraliſirt und bis zu 60° Reaum. erwärmt wurde, brachte ich zwei, an Gewicht gleiche Quantitäten, gebeuchten baumwollenen Garns, und wartete nun den Erfolg des Bleichens ab. Dieſer trat in der neutraliſirten erwärmten Bleichflüßigkeit ſogleich ein, und hatte nach 10 Minuten ſchon ſeine Endſchaft erreicht, wogegen die ſaure Bleichflüßigkeit zwei Stunden lang der Berührung des Garnes zu ihrer Erſchöpfung bedurfte. Letzteres war nach dieſer Zeit zwar ſehr weiß geworden, aber der Grad ſeiner Weiße übertraf den desjenigen Garns, ſo nur 10 Minuten in der erwärmten neutralen Bleichflüßigkeit gelegen hatte, durchaus nicht.

Durch das Erwärmen erlangen demnach die Auflöſungen der oxydirtſalzſauren Alkalien, die Eigenſchaft, mit mehr Energie auf den farbigen Stoff der Pflanzenfaſer zu wirken, als ſelbſt die freie oxydirte Salzſäure vermag.

Eine zweite Eigenſchaft jener Verbindungen iſt, daß ſie den fuſeligen Geruch und Geſchmack des gewöhnlichen Branntweins ſchnell zerſtören, und letztern ſowohl reinriechend als reinſchmeckend nach einer Deſtillation zurücklaſſen.

Digitized by Google

22.

Ueber
ie Analyſe der Ackererde; *)

nach

Humphrey Davy.

Bei dem lebhaften Beſtreben der Engländer, den Acker-au in ihrem Lande empor zu bringen, hat auch der in er Ueberſchrift genannte Gegenſtand, der bisher noch icht ſo allgemein beachtet zu ſeyn ſcheint, als es von un-ugbarem Nutzen ſeyn würde, die Aufmerkſamkeit euer-ings auf ſich gezogen, und Herr Davy hat dem Board f Agriculture eine faßliche Anleitung dazu übergeben. s wird an dieſem Orte genügen, ohne in das dem Che-iker von ſelbſt verſtändliche Detail einzugehen, ſeinen ang im Allgemeinen anzugeben, und nur die Beobach-ungen vollſtändig mitzutheilen, die Beziehungen auf eine iſſenſchaftliche Anſicht des Gegenſtandes und auf Pflan-enwachsthum geſtatten.

---

*) Im Auszuge aus: On the Analyſis of Soils, as connected ith their Improvement. Aus den Communications to the Board f Agriculture aufgenommen in Tilloch's Philoſophical Maga-ine, Vol. XXIII. (October 1805.) P. 26—41. G.

Nach den frühern hieher gehörigen Arbeiten Wallerius's, *) Rückert's, **) Haſſenfratz's, ***) Kirwan's ꝛc. ****) hat vor einiger Zeit Lampadius eine Zergliederungsmethode der Ackererde angegeben, *****) die ich, da er ſich auf ſeine Vorgänger ſtützte und ſie benutzte, zur Vergleichung mit der Davy'ſchen, in der Kürze mittheilen will.

„Im Allgemeinen iſt der Zweck einer ſolchen Unterſuchung, die Beſtandtheile einer Ackererde, ihr quantitatives Verhältniß und die Art ihrer Verbindung unter einander kennen zu lernen, um darnach, und in Vergleichung mit der Miſchung eines fruchtbaren Bodens, angemeſſene Verbeſſerungsmittel anzuwenden.“

Herr Lampadius fordert dabei die Beachtung folgender drei Gegenſtände: 1. wie groß die Menge des organiſchen Nahrungsſtoffes ſey; 2. ob ſchädliche, oder die Vegetation befördernde, Reitzmittel vorhanden ſind; 3. in welchem Verhältniß die Erden und der Eiſenkalk ſich vorfinden. Er ſieht ſämmtliche, ſowohl im Boden als in der Atmoſphäre vorhandene, auf das Wachsthum der Pflanzen Einfluß habende, Subſtanzen theils als nährende oder wirklich in die Pflanze übergehende (Dünger), theils als reitzende (verſchiedene Salze), theils als nur mechaniſch wirkende (wahrſcheinlich die Thon- und

---

*) Chymiſche Grundſatze des Ackerbaues. Berlin 1764.

**) Der Feldbau, chemiſch unterſucht. Erlangen 1789.

***) von Crell's chemiſche Annalen, 1796. Bd. 1 und 2.

****) von Crell's chemiſche Annalen, 1796. Bd. 1. S. 63.

*****) Sammlung practiſch-chemiſcher Abhandlungen und vermiſchter Bemerkungen, 3ter Bd. S. 151—166.

Kieſelerde) an: eine Eintheilung, die wohl nicht ſtrenge zu nehmen ſeyn mögte.

Die zu unterſuchende Ackererde ſoll man nach Ablauf des erſten Düngejahres, im Frühjahre, wenn der Boden zur Aufnahme des Samens gleichförmig und locker bearbeitet iſt, auf einem ſeiner ganzen Ausdehnung nach gleichartigen Acker an 5 bis 6 verſchiedenen Stellen, an jeder wenigſtens 1 Cubikfuß bis auf den todten Grund, aufnehmen und die verſchiedenen Portionen ſorgfältig zuſammen mengen.

Zuerſt iſt nun der Waſſergehalt zu beſtimmen, (welches, um naſſen Boden von trocknem zu unterſcheiden, bei demſelben Boden ein Mahl kurz nach einem gefallenen Landregen, und ein zweites Mahl nach anhaltender Trockenheit geſchehen ſoll,) wozu man ein beſtimmtes Gewicht der Erde abwiegt, und ſie in einem trocknen Zimmer auf der flachen Wageſchale dünn ausgebreitet liegen läßt, bis das Gewicht nicht mehr vermindert wird. Alsdann zündet man eine Weingeiſtlampe unter der Schale an, und erregt dadurch eine Wärme, die jedoch nicht über 70° R. gehen darf, um nicht organiſchen Stoff zu zerſetzen. Das adhärirende Waſſer, welches nur bei der Vegetation wirkſam ſeyn könne, werde auf dieſe Weiſe gewiß geſchieden, wenn auch die Thonerde einen Theil deſſelben feſter gebunden enthält.

Jetzt wird die getrocknete Erde zur Beſtimmung des auflöslichen Düngers mit Waſſer, (500 Gran mit 20 Unzen,) 5—6 Stunden im Sandbade digerirt, aufs Filter gebracht und ausgeſüßt. Eiſenvitriol, Gyps, Kochſalz, Glauberſalz und Bitterſalz kämen in Aeckern am ge-

wöhnlichſten vor. *) Nachdem man ſich durch Reagenzien von ihrem Vorhandenſeyn belehrt, könne man ſie durch Kryſtalliſation abſondern. In der Mutterlauge bleibe der auflösliche Dünger, (eine Art Miſtlacke,) den man hierauf zur Trockne abdampft.

Um hierauf den Gehalt an verwesbarem organiſchen Stoff zu beſtimmen, wird die vorhin ausgelaugte und wieder vollkommen getrocknete Erde der trocknen Deſtillation ausgeſetzt und die Menge von brennbarem und kohlenſaurem Gas, (womit gewöhnlich, beſonders bei vorhandenem vielen thieriſchen Dünger auch etwas Stickgas verbunden ſeyn ſoll,) beſtimmt. Um die etwa, aus der kohlenſauren Kalk- und Talkerde, bloß educirte Kohlenſäure von der auf vorigem Wege erhaltenen abzuziehen, ſoll eine andere Portion der Erde mit Salpeterſäure übergoſſen und der durch die brauſend entwichene Kohlenſäure entſtandene Gewichtsverluſt beſtimmt werden. Bei der geringen Menge von Humus laſſe ſich das brenzliche Oehl ſo wenig, als die Spuren von Ammonium oder brenzlicher Pflanzenſäure genau angeben; ſie würden daher gewöhnlich nach der Menge der erhaltenen Gasarten, mit der die ihrige in geradem Verhältniſſe ſtände, beurtheilt. Nach Beendigung dieſer Operation wird der in der Retorte gebliebene kohlige Rückſtand vollkommen eingeäſchert und der dabei erlittene Verluſt beſtimmt. Nachdem ſo aller organiſche Stoff entfernt iſt, kann man weiter in der Analyſe fortſchreiten.

---

*) Sollte man vom Eiſenvitriol noch van Stiprian-Luiscius's Beobachtungen dies wohl erwarten? G.

Kieſelerde, Thonerde, Kalkerde, Talkerde und Eiſenkalk ſeyen vorzüglich zu berückſichtigen; nachdem die eine oder die andere vorwaltet, nimt der Acker andere Eigenſchaften an. Sie geben die folgende Eintheilung der Ackerarten.

1. Kieſeliger Boden; 2. thoniger Boden; kalkiger Boden; 4. talkiger Boden, (auf welchen man noch zu wenig Rückſicht genommen habe, obwohl man oft in der Nähe von Serpentinſtein-, Glimmer- und ähnlichen talkigen Gebirgen faſt die Hälfte Talkerde antreffe); 5. gemiſchter Boden, wo die zwei oder drei erſtern, oder alle vier, in ſolchem Verhältniß gemengt ſind, daß keiner vorzüglich vorwaltet. Die größere oder geringere Beimiſchung der einen Erdart zur andern, verbunden mit einer verſchiedenen Menge von organiſchem Stoff giebt noch mehrere Unterabtheilungen.

Um nun das Verhältniß jener Erden auszumitteln, wird der eingeäſcherte Rückſtand mit der 20fachen Menge ſtarker Aetzlauge behandelt, (welches zwar am ſicherſten im Silbertiegel geſchehe, doch gehe die Auflöſung der Kieſel- und Thonerde, die ſich in der Ackererde größten Theils nur gemengt befänden, auch auf naſſem Wege von Statten,) indem man ſie im Glaskolben bis zur Trockne einkocht und dann mit 20 bis 30 Theilen Waſſer wieder aufweicht. Die abfiltrirte Lauge wird mit ſtarker Eſſigſäure überſättigt, und dadurch die Kieſelerde geſchieden; aus der von dieſer abfiltrirten Flüſſigkeit die Thonerde durch Kali gefället. Das von der Kalilauge unaufgelöſt gelaſſene ſoll ſich, (bisweilen mit Zurücklaſſung von etwas Kieſelerde,) in Salzſäure auflöſen, in welcher nun Eiſen,

Digitized by Google

Kalkerde und Talkerde befindlich ſeyn kann. Erſteres ſoll durch blauſaures Kali, die zweite, nach Abſtumpfung der freien Säure, durch ſauerkleeſaures Kali, die dritte durch kohlenſaures gefället ꝛc. werden.

Ich komme zu Herrn Davy's Abhandlung. Er ſpricht 1. von dem Nutzen ſolcher Unterſuchungen, da die Verfahrensarten zur Verbeſſerung des Bodens genau an die Kenntniß ſeiner Beſchaffenheit geknüpft wären. Mehrere hätten auch die Wichtigkeit dieſes Gegenſtandes eingeſehen: Herr Young habe viele dahin gehörige nützliche Thatſachen und Beobachtungen geſammelt; Lord Dundonald in ſeiner Abhandlung über den Zuſammenhang der Chemie mit der Ackerbaukunſt, ſo wie Herr Kirwan in ſeiner vortrefflichen Abhandlung über den Dünger, denſelben unterſucht. Aber er ſey noch lange nicht erſchöpft, und die ſchnellen Fortſchritte der Chemie böten immer neue Mittel zur Aufklärung deſſelben dar. Die hier vorgelegte Methode zur Analyſe ſcheine ihm die genaueſte und einfachſte und für den practiſchen Landwirth am meiſten geeignet; ſie ſey zum Theil auf die Arbeiten der genannten Männer geſtützt, zum Theil auf ſpätere Verbeſſerungen.

2. Subſtanzen, die man in dem Dünger antrifft. Erden, in mehr oder weniger weit gediehener Zerſetzung begriffene animaliſche und vegetabiliſche Subſtanzen, verſchiedene ſalzige Gemiſche, und Eiſenoxyd. Der in Zerſetzung begriffene thieriſche Stoff befindet ſich darin in ſehr verſchiedenem Zuſtande, nach Verſchiedenheit der Subſtanzen, von welchen er herrührte. Man trifft ihn vorzüglich in friſch gedüngtem Boden. — Der in Zer-

ſetzung begriffene vegetabiliſche Stoff iſt nach den Umſtänden eben ſo verſchieden. Er enthält gewöhnlich mehr Kohlenſtoff, als der thieriſche, und unterſcheidet ſich von letzterm dadurch, daß er bei der Zerſetzung kein Ammonium giebt. Er iſt der Hauptbeſtandtheil des Torfs; in der Dammerde in großer Menge, und mehr oder weniger reichlich in jedem Boden vorhanden. — Von den im Boden vorkommenden Salzen erwähnt Davy außer den meiſten von L. angegebenen, (des Eiſenvitriols erwähnt er nicht,) das ſchwefelſaure Kali und den ſalpeterſauren Kalk.

3. Inſtrumente und Reagentien für dieſe Unterſuchung. Der durchaus dazu erforderlichen ſind nur wenige und dieſe nicht koſtbar: Eine Wage, die ¼ Pfund tragen kann und bei dieſer Beſchwerung noch 1 Gran zieht; die nöthigen Gewichte; ein Sieb von Meſſingdraht, das grob genug iſt, um ein Pfefferkorn durch die Oeffnungen zu laſſen; eine ſtehende Argand'ſche Lampe; einige Kolben und Cylinder; Abdampfſchalen von Porzellain oder Steingut; Heſſiſche Tiegel; ein Wedgewoodmörſer mit ſeinem Piſtill; einige Filter von Druckpapier, die am Rande mit Talg getränkt ſind; ein paar Glastrichter; ein hornenes Meſſer und ein Apparat zum Auffangen und Meſſen der gasförmigen Flüſſigkeiten.

Von Reagentien: Salzſäure; Schwefelſäure; kauſtiſches Ammonium; blauſaures Kali; kauſtiſches Kali; kohlenſaures und ſalzſaures Ammonium; vollkommen kohlenſaures Kali und ſalpeterſaures Ammonium. (Man findet eine Sammlung dieſer Inſtrumente und Reagentien, in

6. Von der Abſonderung der Steine, des Kieſes und der Pflanzenfaſern. Alle die genannten Subſtanzen darf man nicht eher abſondern, als bis das Waſſer ausgetrieben worden, denn ſie haben oft ſehr großen Einfluß auf die Fähigkeit des Bodens, Waſſer zu abſorbiren und zurück zu halten, und folglich auf die Fruchtbarkeit deſſelben. Aber dieſe Abſonderung muß auf das Austrocknen folgen; ſie geſchieht leicht durch das Sieb, nachdem man die Erde im Mörſer gelinde zerdrückt hat. Man bemerkt die einzelnen Gewichte der Pflanzenfaſern und Holzſtückchen, des Kieſes und der Steine, und unterſucht die Natur der letztern, ob ſie mit Säuren brauſen (Kalk), oder Glas ritzen (Kieſel), oder ſanft anzufühlen ſind und ſich ritzen laſſen, ohne mit Säuren zu brauſen (Thon).

7. Abſonderung des Sandes von den übrigen Materien. Die meiſten Ackerarten enthalten außer den eben erwähnten gröbern Theilen eine mehr oder minder beträchtliche Menge Sand von verſchiedener Feinheit, und die nächſte Operation iſt daher, ihn von den übrigen feinern Theilen, als dem Thone, Lehm, Mergel und dem thieriſchen und vegetabiliſchen Stoffe zu trennen. Dies geſchieht durch das Schlämmen. Die abgeſchlämmten feinern Theile werden auf einem Filter geſammelt, und nach abgelaufener Flüſſigkeit getrocknet und gewogen; gleichfalls der Sand. Das zum Schlämmen angewandte Waſſer wird aufbewahrt, um daraus die aufgelöſten Salze und thieriſchen oder vegetabiliſchen Theile darzuſtellen.

8. Unterſuchung des Sandes. Von den

Digitized by Google

durch die vorige Operation erhaltenen Subſtanzen iſt ge⸗wöhnlich die feiner zertheilte die wichtigſte. Eine voll⸗ſtändige Analyſe des Sandes iſt ſelten oder nie nöthig; er iſt gewöhnlich kieſelig oder kalkig, oder beides zugleich. Man kann ſeine Beſchaffenheit, wie die des Kieſes beſtim⸗men, durch Behandlung mit Säure, wodurch man auch das Verhältniß der genannten Gemengtheile erfährt.

9. Unterſuchung des feinen abgeſchlämm⸗ten Theils der Ackererde, und Verfahren, vorhandenen Kalk und Talkerde zu entde⸗cken. Jener iſt gewöhnlich ſehr zuſammengeſetzt, ent⸗hält bisweilen alle vier Grunderden mit dem thieriſchen und vegetabiliſchen Stoffe. Man übergießt ihn mit dem doppelten Gewicht Salzſäure, die mit zwei Mahl ſo viel Waſſer verdünnt iſt, und läßt ihn 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden un⸗ter öfterm Umrühren damit ſtehen. Man bringt das Gan⸗ze aufs Filter, wäſcht den Rückſtand, trocknet und beſtimmt den Gewichtsverluſt. Aus der Auflöſung, die ein wenig freie Säure halten muß, fället man durch blauſaures Kali das Eiſenoxyd, das bisweilen aufgenommen worden; nach⸗her durch vollkommen kleeſaures Kali, das man bis zum Uebermaße hinzu thut, kohlenſauren Kalk; durch Sieden der davon abfiltrirten Flüſſigkeit kohlenſaure Talkerde, wenn ſie vorhanden wäre. Sollte durch beſondere Um⸗ſtände, was jedoch ſelten geſchieht, etwas Thonerde von der Säure aufgelöſt worden ſeyn, ſo würde ſich dieſe bei der Kalkerde befinden und durch kauſtiſche Kalilauge fort⸗zunehmen ſeyn.

Sollte jener feine abgeſchlämmte Theil der Ackererde ſo viel kohlenſauren Kalk enthalten, daß die Säure Auf⸗

brauſen bewirkt, ſo kann man die Menge auf eine ſehr einfache und hinreichend genaue Weiſe beſtimmen, indem derſelbe ungefähr 0,45 Kohlenſäure enthält, die man daher entweder dem Gewicht, (auf die bekannte Art,) oder dem Volum nach, (wozu der unten beſchriebene Apparat am beſten paßt,) zu beſtimmen hat.

10. Beſtimmung der Menge des unauflöslichen und feinzertheilten thieriſchen und animaliſchen Stoffs in dem bisher behandelten abgeſchlämmten Theile. Dies geſchieht mit hinreichender Genauigkeit durch Glühen in einem Tiegel unter Umrühren, bis keine ſchwarze Theile mehr dabei ſind; der Gewichtsverluſt giebt den Gehalt.

Es iſt nicht möglich, genau auszumachen, ob dieſe Subſtanz gänzlich thieriſcher oder vegetabiliſcher Natur iſt. Iſt der während des Einäſcherns ſich verbreitende Geruch dem verbrannter Federn ähnlich, ſo iſt dies eine ſichere Anzeige von vorhandenem thieriſchen Stoffe; und eine lange währende blaue Flamme während des Verbrennens deutet faſt immer auf eine große Menge vegetabiliſchen Stoffs. Im Fall der Prozeß ſchnell beendigt werden ſoll, kann man ihn durch Zuſetzung kleiner Portionen, (von 20 Gran auf 100 einzuäſchernden Rückſtandes,) ſalpeterſauren Ammoniums beſchleunigen, welches die zur Zerſetzung nöthigen Stoffe hergiebt und dabei ſelbſt in Rauch aufgeht.

11. Verfahren, die Thonerde, Kieſelerde und das Eiſenoxyd von einander zu ſcheiden. Der Rückſtand von der Einäſcherung beſteht allgemein in fein zertheilten erdigen Subſtanzen, gewöhnlich Thon- und Kieſelerde mit Eiſen verbunden. Man ſiedet

ihn zwei bis drei Stunden mit Schwefelſäure, (120 Theile auf 100,) die mit der 4fachen Menge Waſſer verdünnt worden. Das Unaufgelöſte kann man als Kieſelerde anſehen; vorhandene Thonerde und Eiſenoxyd ſind von der Säure aufgelöſt, und werden durch im Ueberfluß zugeſetztes kohlenſaures Ammonium geſchieden, das die Thonerde fället, das Eiſenoxyd aufgelöſt läßt, welches nachher durch Sieden abgeſchieden werden kann.

Sollte etwas Kalk- und Talkerde der Einwirkung der Salzſäure entgangen ſeyn, was jedoch ſelten geſchieht, ſo finden ſie ſich in der Schwefelſäure, und das Verfahren, ſie zu ſcheiden und zu beſtimmen, iſt daſſelbe.

Dieſe Analyſe mit Schwefelſäure iſt für gewöhnlich genau genug; will man es aber zu einer großen Accurateſſe bringen, ſo muß man den eingeäſcherten Rückſtand mit dem 4fachen Gewichte kohlenſaurem Kali im Silber- oder gut gebrannten Porzellántiegel behandeln, die Maſſe in Salzſäure auflöſen, ꝛc.

12. Um die auflöslichen thieriſchen und vegetabiliſchen, ſo wie die ſalzigen Theile zu finden, wenn ſie vorhanden ſeyn ſollten, wird das Waſſer von 7. gelinde zur Trockne abgedampft. Iſt der Rückſtand braun und entzündlich, ſo kann man ihn als zum Theil aus vegetabiliſchem Extract beſtehend anſehen. Giebt er in ſtärkerer Hitze einen ſtarken widrigen Geruch aus, ſo enthält er thieriſche ſchleimige oder gallertartige Subſtanz. Iſt er weiß und durchſichtig, ſo enthält er vorzüglich ſalzige Subſtanzen, die man nach ihren phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften erkennt.

13. Um in der Ackererde etwa vorhan-

denen ſchwefelſauren und phosphorſauren Kalk zu finden, ſoll man, nach dem Verfaſſer, eine beſtimmte Menge, z. B. 400 Gran, der Ackererde mit [illegible] Kohlenpulver gemengt $\frac{1}{2}$ Stunde durch in einem Tiegel glühen, das Gemenge nachher $\frac{1}{4}$ Stunde mit $\frac{1}{2}$ Pinte Waſſer ſieden laſſen und die abfiltrirte Flüſſigkeit ſoll einige Tage durch in einem offenen Gefäße der Luft ausgeſetzt werden, da dann, wenn Gyps vorhanden geweſen wäre, in der Flüſſigkeit nach und nach ein weißer Niederſchlag entſtehe, deſſen Gewicht die Proportion des Gypſes anzeige.

Zur Abſcheidung des phosphorſauren Kalks behandle man den Rückſtand von der Abſonderung des Gypſes mit Salzſäure im Ueberfluſſe, dampfe die Auflöſung bis zur Trockne ab, und übergieße den Rückſtand mit Waſſer, da dann die ſalzſauren Erden aufgelöſt würden und der phosphorſaure Kalk unaufgelöſt bleibe.

Der Verfaſſer hat die Erkennungs- und Abſcheidungsmittel mancher Subſtanzen, die hin und wieder zufällig beigemiſcht wären, als des Manganes und des Baryts, übergangen, um nicht zu weitläufig zu werden und da ſie auf die Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit des Bodens keinen Einfluß zu haben ſchienen, und die Analyſe dadurch nur verwickelter würde, ohne nützlicher zu ſeyn.

14. **Aufſtellung der Reſultate und Producte.** — Iſt nach dem Gange der Analyſe auszuführen.

15. Der in Verſuchen ſchon Geübte wird das im Vorigen dargelegte allgemeine Verfahren in manchen Fällen ſehr abkürzen können: ſo wird, wenn keine merkliche Menge Kalk vorhanden, die Behandlung mit Salzſäure

Digitized by Google

9.) wegbleiben können. Bei Torfboden iſt vorzüglich auf die Operation in 10. Aufmerkſamkeit zu richten und bei der Analyſe kreidigen und lehmigen Bodens kann oft die Behandlung mit Schwefelſäure wegfallen.

16. Ueber die Verbeſſerung des Bodens, in ſo weit ſie von der Kenntniß ſeiner Miſchung abhängt. Unterſucht man einen unfruchtbaren Boden in der Abſicht, ihn zu verbeſſern; ſo muß man ihn, wenn möglich, immer mit einem ſehr fruchtbaren, aus ſeiner Nachbarſchaft, und der eine ähnliche Lage hat, vergleichen: die Verſchiedenheit in den Reſultaten der Analyſen wird dann das Verbeſſerungsverfahren andeuten, und ſo wird daſſelbe auf ſichere wiſſenſchaftliche Grundſätze geſtützt ſeyn.

Bei der Anwendung des Kalks als Verbeſſerungsmittels muß man ſich hüten, daß derſelbe nicht aus talkerdehaltigem Kalkſtein gezogen ſey; denn in dieſem Falle würde, nach Tennant's Beobachtung, *) dem Lande daraus großer Nachtheil erwachſen.

Ergab ſich bei der Analyſe ein zu großes Verhältniß von vegetabiliſchem Stoff als Urſache der Unfruchtbarkeit, ſo kann man denſelben durch häufiges Auflockern und dadurch vermehrten Zutritt der Luft, durch das Raſenbrennen und durch die Wirkung friſch gebrannten Kalks zerſtören. **)

17. In verſchiedenen Klimaten und unter

*) Scherer's Journal der Chemie, Bd. 5. S. 425. G.

**) Vergl. Einhoff einige Bemerkungen über die Dammerde, im N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 6. S. 390. G.

verſchiedenen Umſtänden müſſen die Ackerarten in ihrer Miſchung, in Beziehung auf Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit, nothwendig von einander abweichen. Ihr Vermögen, Feuchtigkeit zu abſorbiren, dieſes Haupterforderniß zu ihrer Productivität wird in heißen und trocknen Ländern weit größer, und alſo ein größeres Verhältniß von Thon vorhanden ſeyn müſſſen, als in Ländern von entgegengeſetzter Beſchaffenheit; eben ſo wird ein abhängiger Boden, in gleichem Klima, jenes Vermögen in höherem Grade beſitzen müſſen, als der Boden in Ebenen und Thälern. Auch muß die Fruchtbarkeit zum Theil von der Beſchaffenheit der Schicht abhängen, auf welcher die ackerbare Krume ruht, und man muß auf dieſen Gegenſtand beſonders aufmerkſam ſeyn, wenn man die Natur des Bodens in Hinſicht auf die vorzunehmende Verbeſſerung unterſucht. So könnte ein ſandiger Boden bisweilen ſeine Fruchtbarkeit einer waſſerhaltenden Unterlage verdanken, und im Gegentheil würde in einem feuchten Landſtriche der Unfruchtbarkeit eines thonigen Bodens durch eine Unterlage von Sand oder Kies begegnet ſeyn.

18. Miſchung einiger fruchtbaren Getreideäcker in England. Die fruchtbarſten Getreideäcker enthalten ſtets ein gewiſſes Verhältniß von thonigen und kalkigen Erden in ſehr fein zertheiltem Zuſtande und eine gewiſſe Menge vegetabiliſcher oder thieriſcher Subſtanz. Das Verhältniß der Kalkerde iſt aber ſehr veränderlich und in manchen Fällen ſehr klein. Ein ſehr fruchtbarer Getreideacker von Ormiſton in Eaſt Lothian gab auf 100 nur 11 kohlenſauren Kalk; er enthielt 0,25 kieſeligen Sand

und 0,45 feinen Thon; an thieriſchem und vegetabiliſchem Stoff verlor er 9 Theile und 4 Theile Waſſer; auch gab er Anzeigen von einem kleinen Gehalt von phosphorſaurem Kalk. Dieſe Ackererde war ſehr fein und enthielt nur ſehr wenig Steine oder Pflanzenfaſern. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß die Fruchtbarkeit dieſes Bodens in einiger Beziehung mit dem darin befindlichen phosphorſauren Kalk ſteht, denn man findet denſelben im Weitzen, Roggen, in der Gerſte, und er kann an ihrer Ernährung Theil haben.

Die Unterſuchung eines Bodens aus dem niedern Theile von Sommerſetſhire, (in der Gegend, wo ſich der Parretfluß in den brittiſchen Kanal ergießt; wovon er jedoch nicht überſchwemmt wird,) der wegen ſeiner reichen Ernten von Weitzen und Bohnen, ohne daß man gedüngt hätte, berühmt iſt, gab mir $\frac{8}{9}$, vorzüglich kieſeligen, Sand und [illegible] Kalkmergel, der durch Eiſen gefärbt war und 0,05 vegetabiliſchen Stoff enthielt. Es war darin keine Spur von phosphorſaurem oder ſchwefelſaurem Kalk zu finden; ſo daß demnach ſeine Fruchtbarkeit vorzüglich von ſeiner Fähigkeit, die zur Pflanzennahrung erforderlichen Stoffe aus der Luft und dem Waſſer anzuziehen, abgehangen haben muß.

Herr Tillet, der einige Verſuche über die Miſchung des Bodens um Paris anſtellte, fand, daß ein aus $\frac{3}{8}$ Thon, $\frac{2}{8}$ Flußſand und $\frac{3}{8}$ zerkleinertem Kalkſtein beſtehender Boden zum Weitzenbau ſehr geſchickt war.

19. Ueber die Miſchung des zur Kultur von Knollengewächſen und Bäumen geſchickten Bodens. Im Allgemeinen verlangen die Knollengewächſe einen ſandigern und weniger abſorbirenden Bo-

den, als die Getreidearten. Ein ſehr gutes Erdäpfel-feld, von Barſel in Cornwallis, gab $\frac{7}{8}$ kieſeligen Sand und ſein Abſorptionsvermögen war ſo geringe, daß beim Trocknen in einer Temperatur von 400° F. nicht mehr als 0,02 verloren gingen.

Die Pflanzen und Bäume, welche harte und faſrig Wurzeln haben, die tief in die Erde dringen können, kommen recht gut in faſt allen gewöhnlichen Arten des Boden fort, die mäßig trocken ſind und nicht ein ſehr großes Uebermaaß von vegetabiliſchem Stoff enthalten.

Die Erde von einem Felde bei Sheffield-place in Suſſex, welches wegen der vortrefflichen darauf wachſenden Eichen merkwürdig iſt, beſtand aus 6 Theilen Sand und 1 Theil Thon und fein zertheiltem Stoff. Die ganze Erde, der Analyſe unterworfen, gab

Waſſer	3
Kieſelerde	54
Thonerde	28
Kohlenſauren Kalk	3
Eiſenoxyd	5
Vegetabiliſchen Stoff	4
Verluſt	3
	100

20. **Vortheile der Verbeſſerungen, die man durch Veränderung des Gemiſches der erdigen Theile des Bodens hervorbring[t].** Bei der großen Verſchiedenheit der Urſachen, von denen die Fruchtbarkeit des Bodens abhängt, iſt es bei dem jetzigen Zuſtande der Wiſſenſchaft nicht möglich, ein ſicheres von anzuſtellenden Verſuchen unabhängiges, Syſtem zur Verbeſſerung deſſelben aufzuſtellen. Es werden aber au[ch]

wenige Fälle ſeyn, wo man nicht für die Mühe der Analyſe reichlich durch die Gewißheit entſchädigt wird, die man darüber erhält, welches Verbeſſerungsverfahren man anzuwenden habe; und dieſe Gewißheit wird vorzüglich da eintreten, wo der Fehler der Miſchung des Bodens in dem Verhältniß der Grunderden liegt.

Wenn man dem Lande thieriſchen oder vegetabiliſchen Dünger zuführt, ſo verſchafft man den Pflanzen nur ein vergängliches Nahrungsmittel, das nach einigen Ernten erſchöpft iſt. Wenn aber der Boden in Hinſicht der erdigen Beſtandtheile zu der möglichſt beſten Miſchung und Conſiſtenz gebracht wird, ſo kann man ſeine Fruchtbarkeit als bleibend gegründet anſehen. Er wird dann fähig, eine ſehr große Menge Pflanzennahrungsſtoffs aus der Atmoſphäre anzuziehen, und ſeine Ernten mit vergleichungsweiſe geringerer Arbeit und Koſten auszugeben.

Beſchreibung
eines Apparats zur Entwickelung und Meſſung des aus einer Ackererde entwickelten kohlenſauren Gas.

Taf. 1, Fig. 1. F enthält die zu analyſirende Erde; K, oben mit einem eingeſchliffenen Stöpſel, unten mit einem gläſernen Hahn verſehen, enthält die Säure; G eine Verbindungsröhre zwiſchen dem Gefäß K und einer von Luft entleerten Blaſe; H ein mit Waſſer gefülltes Gefäß, welches die Blaſe aufnimt; I ein graduirter Glascylinder.

Man ſieht, daß, wenn man von der Säure aus K durch Oeffnung des Hahns auf die Erde in F fallen läßt, das entwickelte Gas durch G in die Blaſe tritt, dieſe ausdehnt und dadurch ein entſprechendes Volum Waſſer durch die unter der Mündung des Gefäßes H ſtehende Röhre austreibt, welches in dem graduirten Cylinder gemeſſen wird. Man kann für jedes Unzenmaaß Gas 2 Gran kohlenſauren Kalks rechnen.

Digitized by Google

22.

Ueber die Verſchiedenheit des römiſchen Alauns von andern Alaunſorten und die Urſachen dieſer Verſchiedenheit;

aus mehreren neuern Verhandlungen gezogen

von

A. F. Gehlen.

Noch immer hat der eben genannte Gegenſtand die Aufmerkſamkeit der franzöſiſchen Chemiker beſchäftigt. Frühere Verhandlungen darüber ſind im N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 4. S. 319 — 326. mitgetheilt worden. Man muß ſich wundern, daß dieſe Unterſuchungen nicht ſchon lange zu Ende geführt wurden. Die Thatſachen dazu fanden ſich bereits in der frühern Arbeit Chaptal's und in der ſpätern Vauquelin's (a. a. O.), die unter den verſchiedenen Alaunſorten keinen andern Unterſchied finden konnten, als Verſchiedenheit in dem, zum Theil ſehr geringen Eiſengehalt. „Sollte aber dieſe geringe Menge Eiſenoxyd, die in dem am meiſten damit „beladenen Alaun noch nicht 0,002 beträgt, wohl einen „ſo großen Unterſchied in den Eigenſchaften bewirken, daß „eine in dieſem Maße eiſenhaltige Sorte nur halb ſo viel „werth iſt als der römiſche?“ Nur der Beantwortung dieſer Frage Vauquelin's (a. a. O. S. 323.) durch

vergleichende Färbeverſuche, indem man dem römiſchen Alaun Eiſenvitriol, in Abſtufungen bis zu jener Menge, zuſetzte, bedurfte es, um die Sache zur Entſcheidung zu bringen. Eben dadurch iſt es denn nun auch, durch Thenard und Roard, überzeugend geſchehen (Mémoire ſur l'alun de Rome, comparé avec ceux des fabriques de France, par MM. Thenard et Roard; extrait par M. Bouillon-Lagrange. Annales de Chimie, T. LIX. (Juillet 1806.) P. 58—90. vergl. mit Rapport ſur un mémoire de MM. Thenard et Roard, relatif à l'emploi comparé des aluns dans les arts; fait par Ms. Chaptal, Berthollet, Vauquelin, le 12. Juillet; eben daſ. P. 90—95.). Früher ſchon brachten Desormes und Clement es auf einem andern, etwas ſchiefen, Wege zu dieſer Ueberzeugung, indem ſie während 18 Monate eine Menge von 153,000 Pfund von ihnen verfertigten reinen Alauns verdeckt als römiſchen in den Handel brachten und ihn als ſolchen ohne Mißſtand verbrauchen ſahen (Rapport du Mémoire ſur l'alun, de MM. Désormes et Clément; fait à l'Inſtitut le 27. Janv. 1806. par MM. Chaptal et Vauquelin).

Anderwärts war man zu dieſer Ueberzeugung ſchon früher gekommen. Hermbſtädt hat bereits vor mehreren Jahren gefunden, daß, wenn man den Alaun gelinde glühe, um das darin befindliche Eiſenoxyd zur höchſten Oxydation und dadurch zugleich zur Unauflöslichkeit zu bringen, und um anhängende zur Conſtitution des Alauns nicht gehörige Säure fortzuſchaffen, und ihn hierauf wieder kryſtalliſiren läßt, er völlig die Güte des römiſchen

erhalte (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 6. S. 503. d. Anm.). Mir iſt nicht bekannt, ob man darnach auf der königl. Alaunfabrike zu Freienwalde den Alaun zum Theil, (denn für viele techniſche Bedürfniſſe iſt ein gewöhnlicher Alaun vollkommen brauchbar,) ſo behandelt und, für einen etwas höhern Preis, eine ganz reine Sorte Alaun in den Handel bringt. Man kann auch ſelbſt des, doch immer umſtändlichen, Glühens überhoben ſeyn und durch wiederholte Kryſtalliſation zu demſelben Zweck gelangen, wie ſich aus den Unterſuchungen der vorhin angeführten Chemiker ergiebt, die wir aus den genannten Aufſätzen gedrängt, doch vollſtändig, darlegen wollen.

Die Berichterſtatter über die Abhandlung von Desformes und Element ſagen gar nichts über das Verfahren derſelben, wodurch ſie ihren Alaun darſtellten und reinigten: es wird daher an der von Berthollet darüber gegebenen Nachricht (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 6. S. 502 — 503.) genügen.

Die genannten Chemiker fanden, daß das weiße oder röthliche Pulver, womit die Kryſtalle des römiſchen Alauns überzogen ſind, nicht bloß aus Kieſelerde und Eiſenoxyd beſtehe, ſondern abſolut neutrale ſchwefelſaure Kali-Thonerde enthalte, (vgl. Vauquelin im N. allgem. Journ. d. Chem. Bd. 4. S. 323.); ſo daß, um den römiſchen Alaun genau nachzuahmen, es gut ſey, dieſe Subſtanz hinzuzufügen. Auf welche Weiſe, ob chemiſch oder mechaniſch, ſie dies bewirkt haben, iſt, wenn in der Abhandlung, doch in dem Bericht nicht angeführt. Sie glauben, daß während des Auslaugens des Alauns in Tolfa derſelbe eine größere Menge der Baſe aufnehme,

Digitized by Google

als er nachher aufgelöſt halten könne, und daß ſich dann ein Niederſchlag bilde, der zum Theil auf den Kryſtallen zurückbleibe, (vgl. Gay-Luſſac's zur Stelle gemachte Beobachtungen im N. allg. Journ. d. Chemie, Bd. 6. S. 55—62.).

Die Berichterſtatter fügen einige Betrachtungen über die Enſtehung des Unterſchiedes der verſchiedenen Alaunſorten bei.

Der Alaun ſey entweder aus Erzen gewonnener oder in Fabriken aus den Beſtandtheilen auf verſchiedene Weiſe unmittelbar zuſammengeſetzter. Die Erze, mit Schwefelkies verſehene, bisweilen bituminöſe, Schiefer, würden geröſtet (vgl., über die Natur der Erze und das Verfahren, Klaproth in ſeiner Abhandlung über das Alaunerz von Freienwalde, N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 6. S. 35 fg.), wobei, wenn ſie bituminös ſind, das Erdharz mit zur Erhitzung beiträgt, nachher der Luft ausgeſetzt, in welcher das Erz zerſetzt und der Alaun gebildet würde. Hinzugegebenes Waſſer unterſtütze die Wirkung der Luft, und in dieſem Falle entſtehe, außerdem daß die Zerſetzung des Waſſers zur Bildung der Säure beiträgt, Waſſerſtoffgas, aus deſſen Bildung und Entwickelung ſich ſehr gut die Erſcheinungen erklären ließen, von welchen die Verwitterung der Kieſe im Schooße der Erde begleitet ſey.

Einer ähnlichen Urſache könne man die Entſtehung des Alauns zuſchreiben, der in verſchiedenen Alaunſteinen, als dem von Tolfa, Piombino, Cranſac (im Departement Aveyron) u. ſ. w. ſchon gebildet vorhanden iſt. In Fällen, da derſelbe darin gänzlich entwickelt und entblößt iſt,

dürfe man den Alaunſtein bloß auslaugen; in andern aber, wo beſondere Umſtände einträten, wie ſie Gay-Luſſac an dem Alaunſtein von Tolfa entwickelt, müßte noch das Glühen deſſelben vorangehen.

Demnach befänden ſich der Alaunſtein von Tolfa, und andern ähnliche in demſelben Falle, wie etwa unreiner Alaun, den man, aus vorhin angeführten Gründen, nochmals glühet und kryſtalliſirt; wogegen bei den gewöhnlichen Erzen das einmahlige Glühen bloß dazu diente, das Verwandtſchaftsſpiel der Stoffe zu der nun erſt erfolgenden Bildung des Alauns in Thätigkeit zu ſetzen, auf die Beſchaffenheit des letztern ſelbſt aber keinen Einfluß haben kann. Man ſieht, daß dieſe Anſicht ſehr gegründet ſeyn kann, wenn auch die, von den Vfrn. beiläufig gegebene, geognoſtiſche Theorie über die Entſtehung des Alaunſteins von Tolfa und anderer ähnlichen es nicht in eben dem Maße ſeyn ſollte.

Die beiden andern genannten Chemiker, Thenard und Roard, haben die Arbeit wieder von vorne angefangen. Sie geben Eingangs ihrer Abhandlung eine kurze Ueberſicht der Geſchichte der Fabrikation des Alauns und der Verhandlungen über ſeine chemiſche Beſchaffenheit und den Unterſchied des römiſchen, und theilen ſie dann in zwei Abſchnitte, in deren erſtem ſie die neuerdings angeſtellten vergleichenden Analyſen verſchiedener Alaunſorten darlegen, und im zweiten die Reſultate der Färbeverſuche, die ſie damit in der Werkſtätte der Gobelins-Manufactur in Paris angeſtellt haben.

Sie fanden die Menge des durch Zerſetzung mit ſalzſaurem Baryt von 489 Grammen Alaun erhaltenen (ge-

Digitized by Google

glüheten) ſchwefelſauren Baryts zu 489,63 Grammen, nach einer Mittelzahl von 5 Alaunſorten, (nämlich zwei aus Alaunſteinen, dem römiſchen und dem von Liége und drei Fabriken-Alaunen, dem von Javelle, von Curaudau und Bouvier,) deren einzelne Reſultate nur ſehr wenig von einander abweichen, wodurch demnach die Gleichförmigkeit des Verhältniſſes der Schwefelſäure in allen dargethan wird.

Bei dieſer Uebereinſtimmung ſetzten ſie die weitern quantitativen Beſtimmungen nur mit dem römiſchen Alaun, dem von Liége und von Bouvier fort. Durch Zerſetzung von 489 Grammen jeder Sorte, (in 16 Litres Waſſer aufgelöſt,) mit gleichen Mengen, überflüſſig zugeſetzten, Ammonium, und Auswaſchen der Niederſchläge, bis das Waſchwaſſer von ſalzſaurem Baryt nicht mehr getrübt wurde, erhielten ſie an Thonerde, die eine Stunde durch rothgeglühet worden

von dem römiſchen Alaun	60,92	Grammen
— — bouvierſchen —	61,82	—
— — liégeſchen —	61,02	—

Die Verf. verſichern, bei dem Auswaſchen ſo vorſichtig geweſen zu ſeyn, daß ihnen von den Niederſchlägen nichts verloren gegangen, und ſo das Verhältniß zu geringe angegeben, ſeyn könnte; eben ſo könne es auch nicht zu groß ſeyn, indem die Auflöſungen der Niederſchläge in Salpeterſäure, durch ſalzſauren Baryt nicht getrübt worden wären. Den obigen Reſultaten zu Folge könne man auch das Verhältniß der Thonerde in ſämmtlichen Alaunſorten als gleich annehmen, denn die kleinen Abweichungen ſeyen

bei einer ſolchen Reihe von Operationen eben ſo unver-meidlich, als gegen das Ganze unbedeutend.

Das Waſchwaſſer von den verſchiedenen Niederſchlägen wurde zur Trockne abgedampft und die Rückſtände von jedem eine hinlängliche Zeit mit gleich viel gebranntem Kalk gekocht, um das ſchwefelſaure Ammonium zu zerſetzen; der gebildete Gyps völlig ausgewaſchen, die ſalzige Flüſſigkeit bis zur Trockne abgedampft, und das rückſtändige Salz, zur Abſcheidung des etwa noch dabei befindlichen Gypſes, einige Mahl in der möglichſt kleinſten Menge Waſſer aufgelöſt, wieder abgedampft und zuletzt im Platintiegel geglühet. Die Verf. zogen dieſes Verfahren dem gewöhnlichen, der Verflüchtigung des ſchwefelſauren Ammoniums durch Glühen, vor, indem durch letzteres immer ſaures ſchwefelſaures Kali entſteht, wovon ein Theil ſich verflüchtige. Sie erhielten dadurch aus den genannten drei Alaunſorten an ſchwefelſaurem Kali

aus den römiſchen	77,05	Grammen
„ „ bouvierſchen	76,80	„ „
„ „ liégeſchen	77,33	„ „

Sie prüften auch, ob eine der von ihnen unterſuchten Alaunſorten Ammonium enthielte, indem ſie die Auflöſungen davon mit kauſtiſchem Kali und mit Kalk behandelten, und, da ſie auf dieſe Weiſe nichts erhielten, indem ſie Alaun mit gleichviel gepülvertem Kalk in einer Retorte ſtark erhitzten. Aber auch ſo erhielten ſie keine Spur. Sie bemerken, es könne wohl ammoniumhaltige Alaune geben; indeſſen ſey das Verfahren, durch Urin das Kryſtalliſiren des Alauns zu bewirken, nicht weit verbreitet und nur wenig angewandt worden, weil man allgemein

Digitized by Google

glaubte, daß dieſes Alkali der Schönheit der Farben ſchade.

Worauf nun die Verf., nachdem ſie, wie ihre Vorgänger, die Uebereinſtimmung der verſchiedenen Alaunſorten in ihren weſentlichen Beſtandtheilen ausgemittelt hatten, ihr Augenmerk richteten, war die Beſtimmung des Eiſengehalts. Da ihnen die analytiſchen Mittel keine hinlängliche Genauigkeit gaben, ſo bedienten ſie ſich zugleich mit des ſynthetiſchen Weges, indem ſie eiſenfreien Alaun in verſchiedenem Verhältniß, von $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{2000}$ mit ſchwefelſaurem Eiſen verſetzten, und dann die in jeder dieſer Auflöſungen durch blauſaures Kali bewirkten Niederſchläge mit denen in den Auflöſungen der genannten fünf Alaunſorten verglichen. So fanden ſie, daß der Alaun von Liége höchſtens $\frac{1}{100}$ ſchwefelſaures Eiſen enthielt; der von Javelle etwas weniger; der bouvierſche und curaudauſche $\frac{1}{1000}$ oder $\frac{1}{1700}$, und der römiſche kaum $\frac{1}{2000}$.

Da ſich nun keine andere Unterſchiede fanden, als dieſe geringen Abweichungen in dem Eiſengehalt, ſo hatten die Verfaſſer zu unterſuchen, ob dieſe verſchiedenen Sorten in der Färberei in der That ſo abweichende Erfolge gäben, als man ihnen zuſchreibt. Die Reſultate ihrer diesfälligen Verſuche legen ſie im zweiten Theile der Abhandlung dar. Sie ſtellten dieſelben in der Färbewerkſtätte der Gobelins-Manufactur an, wo die Gefäße, Materialien ꝛc. bereit und von der beſten Beſchaffenheit waren, und wo ſie an dem Chef derſelben, Herrn Blondeau, einen Mann finden, der mit großem Farbenſinne ſehr ausgedehnte practiſche Kenntniſſe verband. Eben ſo wurden, in Hinſicht auf gedruckte Zeuge, vergleichende Verſuche in der

Fabrik des Herrn Davilliers angeſtellt, deren Reſultate auch mit denen des gewöhnlichen Färbeverfahrens ſehr gut ſtimmten. Da ſich aber hier ſehr annehmliche Einwürfe, in Hinſicht ungleicher Vertheilung der Beitze, machen ließen, ſo wurde, um dieſen zu begegnen, dabei noch ein anderes Verfahren, das der gemahlten Zeuge, befolgt, worin die Verfaſſer von Hrn. Berthollet, dem Sohne, unterſtützt wurden, der auch bei allen ihren übrigen Unterſuchungen mitwirkte.

Die Färbeverſuche wurden mit Wolle, Baumwolle und Seide angeſtellt, und unter den Farbeſtoffen Coccionelle, Krapp, Kermes, Orſeille, Wau, Smack und Fuſtel angewandt.

In dieſen Verſuchen ergab ſich nun allerdings ein Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen Alaunſorten; der aber, nach Verſchiedenheit der gefärbten Stoffe und der Farbematerialien, mehr oder weniger auffiel. Auf Wolle wirkten alle auf gleiche Weiſe, bei der Baumwolle hingegen ergab ſich einiger Unterſchied und bei der Seide war er ſehr auffallend; eben ſo waren der Wau und die Coccionelle am empfindlichſten. Dieſer Unterſchied konnte nun, nach dem Vorigen, von nichts als von der Ungleichheit des Eiſengehalts herrühren.

Um ſich hiervon zu überzeugen, wurden Verſuche mit den verſchiedenen Alaunſorten angeſtellt, nachdem ſie von allem Eiſen gänzlich befreit worden waren. Um dies zu bewirken, bedienten ſich die Verfaſſer, da die Behandlung mit blauſaurem Kali zu langweilig und koſtbar war,

des einfachen und bekannten Verfahrens, den Alaun in ſiedendem Waſſer aufzulöſen und das beim Erkalten niedergefallene Alaunmehl mit kaltem Waſſer zu waſchen, wodurch ſie ihren Zweck ſo vollſtändig erreichten, daß blauſaures Kali nachher in der Auflöſung eines ſolchen Alauns keine merkliche Veränderung mehr bewirkte. Mit dieſen gereinigten Alaunſorten waren nun die Farben glänzender, friſcher und ein wenig höher, wogegen die mit den ungereinigten alle matter und merklich tiefer waren. Daß nun dies letztere bloß von den kleinen Mengen darin befindlichen Eiſenvitriols herrühre, davon überzeugten ſich die Verfaſſer dadurch, daß, wenn ſie irgend einem der von ihnen gereinigten Alaune in beſtimmten Verhältniſſen Eiſenvitriol hinzufügten, ſie alle die übrigen Sorten darſtellen und damit die Farbenſchattirungen hervorbringen konnten, welche dieſe gaben, wobei ihnen die damit gebeitzte Seide, durch die beim Ausfärben angenommene Schattirung, eben ſo als Reagens diente, als in den oben erwähnten Verſuchen das blauſaure Kali.

Zuletzt unterſuchten die Verfaſſer noch den Einfluß eines Zuſatzes von ſchwefelſaurem Ammonium und eines vermittelſt deſſelben kryſtalliſirten Alauns, (ohne Kaligehalt,) auf die Farben. Sie fanden, daß $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{50}$ deſſelben, zu römiſchem Alaun geſetzt, auf Seide und Wolle beim Ausfärben mit Wau und Coccionelle keinen merklichen Einfluß äußere. In ſtärkerm Verhältniß aber, bis zu $\frac{1}{3}$, dem Alaun zugeſetzt verſchlechterten ſie zuſehend die Farbe, ſo daß bei $\frac{1}{3}$ dieſelbe um 2 bis 3 Töne ſchwächer war. Als ſie hingegen hierauf Alaun anwandten, wo

das ſchwefelſaure Ammonium nicht bloß zugeſetzt, ſondern, ſtatt des ſchwefelſauren Kali, in wirklicher Verbindung war, bemerkten ſie zwiſchen dieſem und dem römiſchen Alaun nicht die mindeſte Verſchiedenheit.

Aus allen dieſen Thatſachen glauben nun die Verfaſſer, um es nochmahls überſichtlich darzuſtellen, folgende Folgerungen ziehen zu dürfen:

1. Alle Alaunſorten enthalten dieſelbe Menge von Schwefelſäure, Thonerde, Kali und Waſſer, obgleich ſie mit Reagentien und in der Färberei merkliche Verſchiedenheit zeigen.

2. Dieſe Verſchiedenheit rührt von ungleichen, nur um Tauſendtel von einander abweichenden, Mengen darin vorhandenen ſchwefelſauren Eiſens her, denn ſie verſchwindet mit Entziehung deſſelben, und kann mit Zurückgabe, und zwar bei einer und derſelben Alaunſorte in dem Verhältniſſe aller, wieder erſcheinen.

3. Dieſer Einfluß des ſchwefelſauren Eiſens iſt nicht gleich groß auf die verſchiedenen zu färbenden Stoffe und zeigt ſich auch bei verſchiedenen Farbematerialien nicht in demſelben Maße: er iſt ſehr merklich auf Seide in den Wau- und Coccionellfarben; etwas weniger iſt er es auf Baumwolle und am wenigſten auf Wolle, mit denſelben Farbeſubſtanzen. Die Wolle ſcheint weniger Eiſen zu fixiren, als die Baumwolle und vorzüglich als die Seide, denn die Farben auf erſterer werden von $\frac{1}{25}$ Eiſenvitriol weniger angegriffen, als auf letzterer von $\frac{1}{100}$; und bei allen Farben aus Krapp, Orſeille und Kermes bedarf es

eines ſehr großen Verhältniſſes dieſes Salzes, um ihre Schattirung zu verändern und ihnen auch nur etwas von ihrer Lebhaftigkeit und Friſche zu benehmen.

4. Der römiſche Alaun verdient nicht den ausſchließlichen Vorzug, den man ihm bisher eingeräumt hat; denn obgleich er unter allen übrigen Sorten das wenigſte Eiſen enthält, ſo kann doch jeder andere Alaun von demſelben eben ſo rein, oder völlig frei von Eiſen, durch die angezeigten einfachen und nicht koſtbaren Mittel dargeſtellt werden.

Digitized by Google

23.
Beiträge zur Pflanzenchemie.

I.

Vergleichung
der gekeimten und ungekeimten Gerſte; *)
von
L. Prouſt.

Das Gerſtenmehl enthält nur 0,10 bis 0,11 in kaltem Waſſer auflösliche Beſtandtheile. Dieſe beſtehen in Gummi und Schleimzucker, die von etwas Extractivſtoff einen ſcharfen Geſchmack erhalten, zu gleichen Theilen und einigen Flocken von Gluten, die ſich während des Abdampfens der Flüſſigkeit ausſcheiden.

Der mehlige Rückſtand beſteht aus 0,32 bis 0,33 Amylon und 0,57 bis 0,58 einer körnigen geſchmackloſen Subſtanz, die man, ohne daß etwas davon aufgelöſt wird, durch Waſchen mit kaltem oder ſiedendem Waſſer von dem Amylon ſcheiden kann. **)

In der Deſtillation giebt dieſe körnige Subſtanz ganz die Producte des Amylons: nur einige Spuren von Am-

*) Aus dem Mémoire ſur le ſucre de raiſin. Annales de Chimie, T. LVII. (Mars 1806.) P. 242—243. die Anm. G.

**) Vergl. Einhof's Unterſuchung im N. allgem. Journal der Chemie, Bd. 6. S. 83 fg. G.

tonium; auch entwickelt Salpeterſäure, wenn ſie im Kal-
n darauf wirkt, nur ſehr wenig Stickgas daraus.

Mehl von Gerſte, deren Körner alle vollſtändig ge-
eimt haben, giebt, ſtatt 0,10 bis 0,11 wie das von der
ohen, 0,30 in kaltem Waſſer auflösliche Beſtandtheile
on gleicher Beſchaffenheit, wie vorhin.

Der mehlige Rückſtand beſteht jetzt aus 0,57 bis 0,58
lmylon und 0,12 bis 0,13 körniger Subſtanz. Letztere
reffen demnach die Veränderungen, welche die Keimung
n den Körnern hervorbringt. Dieſe Subſtanz befindet
ich auch in dem Maismehl, worin ſie ungefähr die Hälfte
betrágt.

Da der gummige Beſtandtheil an der Gährung nicht
Theil nimt, ſondern ſich im Biere wiederfindet, ſo ent-
hält demnach das Mehl der gekeimten Gerſte nur unge-
fähr 0,15 zuckerige Subſtanz. Vergleichen wir nun das
Malzmehl, in Hinſicht auf den Gehalt an gährungsfähi-
gen Theilen, mit der Traubenmoscovade, (ſiehe oben S. 98
u. 109,) ſo finden wir, daß von erſterm ungefähr 7,00 er-
fordert werden, um es 1,00 von letzterer gleich zu thun.
Hiernach kann man beurtheilen, wie vortheilhaft es ſeyn
würde, wenn man von dieſer Moscovade mit zur Berei-
tung des Biers nähme.

Waſſer, welches bis auf 50° erhitzt worden, löſt das
Amylon nicht auf; daher verrichtet man das Brauen mit
Waſſer, deſſen Hitze ſelten dieſen Grad überſteigt. *)

---

*) Man ſieht, daß Prouſt keine genauere Kenntniß vom
Brauen hat, und daher ſchreibt ſich auch ſein obiger Calcul, in
welchem er nicht alle Factoren in Anſchlag gebracht hat; wie ſich

Digitized by Google

2.

Abhandlung
über
das Keimen und Gähren der Samen und des Mehls; *)

von

Fourcroy und Vauquelin.

Sechs Jahre ſind es, ſeitdem wir uns einer Reihe ſehr ausgedehnter Unterſuchungen über Vegetation, Keimung und Gährung im Laboratorium des Muſeums der Naturgeſchichte unterzogen. Obgleich in dieſer langen Zeit unſere Verſuche ſehr zahlreich geworden ſind, ſo wollten wir doch nicht eher damit hervortreten, als bis wir unſere Arbeiten über dieſe Gegenſtände als vollendet anſehen könnten. Aller unſerer Anſtrengung ungeachtet hat dieſer Zeitpunct noch nicht herbei geführt werden können; bei der Menge von Verſuchen indeſſen haben ſich uns mehrere Thatſachen dargeboten, die, außer ihrer Neuheit, für die Gewerbe und Wiſſenſchaften nützlich ſeyn können. Da überdies mehrere Chemiker Unterſuchungen über die-

---

dies auch aus Fourcroy's und Vauquelin's Beobachtungen ergiebt. Kein Brauer oder Branntweinbrenner wird ihm für ſeine 100 Pfund Moscovade eine Quantität Malz geben, die 700 Pfunden Malzmehl gleich kommt. Hiervon übrigens abgeſehen, könnte die Ausführung ſeines Vorſchlages, bei wohlfeilem Preiſe der Moscovade, immer ſehr vortheilhaft ſeyn, und er iſt auch ſchon ſonſt, ins Beſondere zur Nachahmung engliſcher Biere, gemacht worden.

*) Annales du Muſeum d'hiſtoire naturelle, IVème Année, 1er Cahier, Vol. VII. G.

ſen Gegenſtand bekannt machen mögten, ſo halten wir es für rathſam, unſere Beobachtungen in ihrer gegenwärtigen Beſchaffenheit mitzutheilen. Wir wollen daher hier mit der Analyſe der vornehmſten zur Nahrung dienenden Samen, und mit den Verſuchen über ihre Keimung und Gährung anfangen; unſere Arbeiten über die chemiſchen Erſcheinungen der Vegetation ſollen demnächſt den Beſchluß machen.

§. 1. Analyſe des Weitzenmehls.

Waſſer, worin ein gleiches Gewicht *) dieſes Mehls 6 Stunden geweicht hatte, klärte ſich ſehr langſam; es war ungefärbt, von ſüßlich-fadem Geſchmack und einem Geruch wie nach gequetſchter grüner Saat; beim Umſchütteln ſchäumte es; es war nicht ſauer, wie das Gerſtenwaſſer; Lackmuspapier wurde davon nicht geröthet; von Galläpfelaufguß und Säuren, beſonders der oxydirten Salzſäure, wurde es gefället, von ſauerkleeſaurem Kali nur unmerklich, und von Kalkwaſſer gar nicht; es enthielt kein phosphorſaures Kali, wie das Waſſer, welches zur Einweichung von Saubohnen gedient hatte.

Die Flüſſigkeit wird ſehr geſchwind, ſchon während des Durchſeihens, ſauer; erhitzt läßt ſie gelbe Flocken fallen; bis zur Hälfte abgedampft wird ſie etwas zuckerig; noch weiter verdunſtet wird ſie goldgelb, zuckerig, ſauer und ſcharf, und dick wie eine ſtarke Gummi-

*) Sollte hier nicht ein Schreib- oder Druckfehler ſeyn? Weitzenmehl und Waſſer in gleichem Gewicht müſſen einen Brei geben, von welchem wohl nicht viel Flüſſigkeit zu erhalten iſt. G.

auflöſung. Während dieſer leztern Abdampfung bildet ſich auf ihrer Oberflache ein dünnes biegſames Häutchen von gelblichen Flocken; und in dem Abdampfgefäße ſezt ſich eine harte weiße Rinde von phosphorſaurem Kalk an.

Dieſe ſo eingedickte Flüſſigkeit wird durch Waſſer nicht getrübt; Alkalien fällen ſie etwas, von Galläpfelaufguß, kleeſaurem Ammonium und Säuren wird ſie reichlich gefället. Alkohol macht ſie zu einer weißen, klebrigen, membranöſen, dem Gluten ähnlichen, Subſtanz gerinnen, und läßt beim Verdunſten eine kleine Menge einer dunkelgelben, zuckerig-ſauren Subſtanz zurück.

Die durch den Alkohol gefällete Subſtanz iſt Anfangs weiß und trocken, wird, wie ſie den Alkohol verliert, wieder weich und braun, nachher halbdurchſichtig, ſüß und widrig; zulezt trocknet ſie an der Luft aus, wird hart, ſpröde und durchſichtig wie Tiſchlerleim; verbrannt blähet ſie ſich auf, ſtößt einen weißen ſtinkenden Rauch aus und läßt viel Kohle zurück.

Es ergiebt ſich aus dieſen Verſuchen, daß kaltes Waſſer aus dem Weizenmehle eine Subſtanz auszieht, die es ſchäumend macht, durch Säuren und Galläpfelaufguß daraus gefällt wird, nachher ſäuert und dann vom Waſſer in größerer Menge und dadurch zugleich mehr phosphorſauren Kalk aufgelöſt wird. Jene Subſtanz iſt dem Kleber ähnlich, und mit etwas Schleim und ſehr wenig Zuckerſtoff verbunden.

§. 2. Ueber den Kleber des Weizens.

Friſcher Kleber, der völlig ausgewaſchen und ſehr rein iſt, macht das Waſſer, wenn er in einer kleinen Menge

davon lange geknetet wird, undurchſichtig, indem er eine fein zertheilte Subſtanz an daſſelbe überläßt, die ſich nicht daraus abſcheidet; nur wiederholtes Filtriren macht die Flüſſigkeit klar. Dieſe hat nun die Eigenſchaft zu ſchäumen, Galläpfeltinctur fället daraus gelbe Flocken, oxydirte Salzſäure weiße. Wird ſie erhitzt, ſo trübt ſie ſich und ſetzt gelbe Flocken ab, die auch trotz langem Kochen bleiben. Der Kleber iſt demnach in kaltem Waſſer auflöslich.

In oxydirter Salzſäure erweicht ſich der Kleber ſchnell, ſcheint ſich aufzulöſen, gerinnt aber nachher zu gelblich-weißen Flocken, die beim Trocknen durchſichtig und grünlich werden, auf glühenden Kohlen unter Kniſtern oxydirte Salzſäure ausgeben und ſich dann wie gewöhnlicher Kleber, unter gleichen Umſtänden, verhalten.

Concentrirte Eſſigſäure löſt ihn, wie dies den Chemikern bereits bekannt iſt, reichlich auf und wird davon trübe; Alkalien ſcheiden ihn daraus, ſelbſt nach Verlauf mehrerer Jahre, mit allen ſeinen Eigenſchaften wieder ab.

Läßt man den Kleber, in einer Temperatur von 12°, unter Waſſer, ſo erweicht er ſich, kommt aufgeſchwollen auf die Oberfläche, wird ſauer und ſtinkend und giebt kohlenſaures Gas aus. Das filtrirte, aber nicht geklärte, Waſſer macht das Lackmuspapier ſehr ſtark roth; von Säuren wird es ſogleich gefället und dadurch geklärt; oxydirte Salzſäure, in großer Menge zugeſetzt, bewirkt einen reichlichen Niederſchlag; eben dies erfolgt durch Galläpfelaufguß und fixe kauſtiſche Alkalien, die Ammonium daraus entwickeln. Der Niederſchlag durch Alkalien löſt ſich in vielem Waſſer auf.

Das Waſſer, worin der Kleber gegohren hat, verwandelt den Zucker (1 Pfund auf 3 Unzen weißen Zucker) in guten Eſſig, ohne irgend einige Gährung, noch Aufbrauſen und ohne Zutritt der Luft.

Bringt man bereits gegohrnen Kleber zum zweiten Mahl in Waſſer von 12° Temperatur, ſo tritt er aufs neue in Gährung, entwickelt Kohlenſäure und ſäuert ſich ſchwach; dieſe Säure iſt aber nach Verlauf von 2 — 3 Tagen nicht ſtärker. Das abgegoſſene, jetzt übel riechende, Waſſer röthet die Lackmustinctur nur ſchwach und fället ſie; es wird von Ammonium, von Säuren, Galläpfelaufguß und kleeſaurem Ammonium getrübt; auf überflüſſig zugeſetztes Kali ſetzt es Kleber ab und entwickelt einen Dunſt von Ammonium.

Auf dieſe zweite Gährung, in der Ammonium gebildet wurde, das die Säure ſättigte, erhält der Kleber eine violette Purpurfarbe und auf dem Waſſer bildet ſich ein eben ſo gefärbtes Häutchen; er wird ſehr ſtinkend, geht nachher in ſchwärzliches Grau über und verbreitet dann bald denſelben Geruch wie faulende ſchleimige Membranen. In dieſem Zeitpunct iſt das darüber ſtehende Waſſer ſchwärzlich und trübe; es fället das ſalpeterſaure Silber braun, das ſalpeterſaure Queckſilberoxydul ſchwarz und verliert dabei ſelbſt ſeine Farbe; oxydirte Salzſäure macht es milchig und geruchlos; Galläpfelaufguß fället es nicht mehr.

Nach dreimonatlicher (März, April, Mai) Fäulniß hatte der Kleber eine braune Farbe, gab nur einen ſchwachen Geruch aus und war ſowohl am Volum als an Maſſe ſehr vermindert. Abgeſondert und getrocknet wur-

Digitized by Google

de er klümperig, und gab einen Geruch aus wie die Erde auf Begräbnißplätzen; er erweichte ſich jetzt zwiſchen den Fingern wie Wachs, ſchmolz und brannte mit Flamme, mit einem Geruch wie Fett, ließ nur ſehr wenig Kohle zurück und löſte ſich zum Theil mit brauner Farbe in Alkohol auf. Der unaufgelöſt gebliebene Theil war trocken, pulverig, ohne Geruch und Geſchmack, dem Kohlenpulver ſehr ähnlich; er brannte mit einem Geruch, wie von Holz, ohne Ammonium, und hinterließ eine röthlich-graue Aſche, worin ſich Eiſen und Kieſelerde befand.

In dieſer fauligen Zerſetzung des Klebers trat der Stickſtoff mit dem Waſſerſtoff, und ein Theil Kohlenſtoff mit Sauerſtoff, in Verbindung, und bildete Ammonium und Kohlenſäure. Die übrige Kohle, in größerem Verhältniß mit dem Waſſerſtoff verbunden, bildete Fett und die zur Bildung der genannten drei Subſtanzen überflüſſigen Stoffe blieben verbunden in einem einiger Maßen dem Holze ähnlichen Zuſtande zurück.

§. 3. Analyſe der Gerſte.

Ganz geſunde, und friſch gemahlene, Gerſte enthält faſt immer vollſtändig gebildete Eſſigſäure und einen thieriſchen Stoff, der vermittelſt der gegenwärtigen Säure ſich weit reichlicher, denn der des Weitzenmehls, im Waſſer auflöſt. Einige Arten Gerſte ſind indeſſen frei von Säure.

Waſſer, in welches Gerſtenmehl zu gleichen Theilen eingerührt worden, bildet einen dicken, klebrigen, ſchleimigen Brei; nach dem Abſetzen hat es eine Bernſteinfarbe, wird auf der Oberfläche braun, und allmählig dunkler.

Digitized by Google

Nachdem die Säure fortgenommen iſt, bleibt das Waſſer, worin das Gerſtenmehl eingeweicht iſt, milchig, und wird nur durch wiederholtes Durchſeihen klar. Wird es abgezogen, ſo klärt es ſich von ſelbſt und wird purpurfarben. Es iſt ſehr ſauer und widerlich und enthält eine durch die Gährung gebildete Säure, und eine durch dieſelbe auflöslich gemachte thieriſche Subſtanz in reichlicher Menge, und im Verhältniß der Menge der entſtandenen Säure.

Der letzte Aufguß der Gerſte enthält keinen Zuckerſtoff mehr, geht indeſſen in die ſaure Gährung; Galläpfelaufguß giebt damit einen purpurfarbigen Niederſchlag, Säuren und Alkalien einen weißen, in letztern wieder auflöslichen, blauſaures Kali einen grünen. Die Subſtanz, welche das zum Auswaſchen des Gerſtenmehls gebrauchte Waſſer trübt, iſt dem Kleber des Weitzens ſehr ähnlich.

Erhitzt man die wäſſerigen Auszüge der Gerſte bis zu 60°, ſo wird die Flüſſigkeit trübe, ſetzt eine ſehr reichliche Menge gelblich-grauer Flocken ab und bildet rothe, auf der Oberfläche braune, Häutchen. Dieſe Flocken und Häute laſſen, wenn man ſie verbrennt, $\frac{1}{5}$ ihres Gewichts phosphorſaure Kalkerde und Talkerde zurück; ſie bringen den Zuckerſtoff nicht zur Gährung. Verſetzt man die Flüſſigkeit, die nachher durch Abdampfen die Conſiſtenz eines Syrups erhält, mit Zucker, ſo entſteht keine Gährung weiter; ſo daß demnach der vegetabiliſch-thieriſche Stoff der Gerſte, unverändert in Waſſer aufgelöſt, oder auch bereits durch Gährung verändert, für den Zucker nicht als Gährungsmittel dient.

Der mit 3 bis 4 Theilen Waſſer verdünnte Gerſten- ... ſo wie die mit jenen Niederſchlägen verſetzte

Zuckerauflöſung, werden ſauer, aber ohne eine Spur von Alkohol zu zeigen; der thieriſch-vegetabiliſche Stoff der Gerſte und der Zucker tragen vereinigt zur Bildung der Säure bei. Dieſe Syrupe behalten ſtets ihren Zuckerſtoff und ihre vegetabiliſch-thieriſche Subſtanz. Der Zucker, der in dieſen Operationen ſehr vermindert wird, kann alſo in Säure übergehen, ohne vorher zu Wein zu werden, und ohne den Zutritt der Luft.

Der aus dem Gerſtenwaſſer erhaltene Syrup iſt braun, ſüß und dabei ſauer; er giebt mit Galläpfelaufguß, oxydirter Salzſäure und Alkalien reichliche Niederſchläge. Alkohol fället daraus eine große Menge einer braunen Subſtanz, die beim Verbrennen bedeutend viel phosphorſauren Kalk giebt.

Aus dieſen Erſcheinungen, die die Auflöſung einer vegetabiliſch-thieriſchen Subſtanz anzeigen, läßt es ſich erklären, woher die Getreideeſſige weniger angenehm und leichter zerſetzbar ſind, als der Weineſſig; woher ſie durch Galläpfelaufguß, Ammonium und Säuren gefället werden, während dies bei letzterm nicht geſchieht. Auch erſieht man daraus, weshalb der Getreideeſſig ſich beſſer hält, wenn man ihn einem leichten Aufſieden unterworfen hat, nach Scheele's Empfehlung, der ohne Zweifel einen ſolchen Eſſig meinte.

Digerirt man die durch Auswaſchen mit kaltem Waſſer erſchöpfte Gerſte einige Tage mit Alkohol, ſo ertheilt ſie ihm eine gelbe Farbe. Deſtillirt man dieſen nachher ab, ſo erhält er den Geruch und Geſchmack von Getreidebranntwein, und läßt ein dickes gelbbraunes, grünliches Oel zurück, das man eben ſo wohl von nicht ausgewaſchener

Gerſte erhält, da es ſich dann mit der zuckerigen Sub- ſtanz vermiſcht befindet. Dieſe Beobachtung enthält den Grund von der Bitterkeit des Waſſers von Gerſtengrau- pen, und von der Nothwendigkeit, den erſten Abſud da- von wegzugießen.

Hundert Theile Gerſtenmehl, die 30 Stunden mit Alkohol digerirt wurden, färbten ihn goldgelb und gaben ihm den ſcharfen Geſchmack des Kornbranntweins. Durch zugeſetztes Waſſer wurde dieſer Alkohol gefället und weit ſtärker riechend. Nachdem er abdeſtillirt worden, hatte er dieſen Geruch behalten und 8 Grammen einer gelbbrau- nen, bittern Subſtanz zurück gelaſſen. Dieſe Subſtanz enthielt Zucker, der durch Waſſer davon geſchieden wur- de, welches ſie auf $\frac{1}{4}$ ihres vorigen Gewichts reducirte, ſo daß das Oel in der Gerſte nur $\frac{1}{100}$ beträgt.

Dieſes Oel wird körnig, wie das Olivenöl; auf glühendem Eiſen verflüchtigt es ſich; es brennt wie ein anderes fettes Oehl und giebt mit Alkalien eine Seife. Offenbar erhält von dieſem Oele das Gerſtenbrod den bittern ranzigen Geſchmack, ſo wie davon der unangeneh- me Geruch und Geſchmack des Getreidebranntweins her- rührt. Es iſt zu bemerken, daß dieſes fixe oder fette Oel ſich im Alkohol nur, wenn er in ſehr großer Menge angewandt wird, auflöſt.

Das zwei Mahl mit Alkohol behandelte Gerſtenmehl wurde nachher 4 Mahl mit Waſſer ausgezogen. Die ſo erhaltene Flüſſigkeit verhielt ſich ganz ſo, wie bereits er- wähnt worden; nur hatte der erhaltene Eſſig einen lebhaf- ten Geruch und Geſchmack, welches ſicher von dem im Mehle zurückgebliebenen Alkohol herrührte.

Der Rückſtand von der Ausziehung mit Waſſer und Alkohol, in Waſſer gerührt und auf einer feinen Leinwand mit reichlichem Waſſer ausgeknetet, ſetzte Stärkmehl ab; auf der Leinwand blieb eine Art grauen, flockigen, nur wenig elaſtiſchen, Klebers zurück, der dem Feuer ausgeſetzt gleiche Producte, wie das Mehl, gab, und deſſen eingeäſcherte Kohle phosphorſaure Kalkerde und Talkerde, lebendigen Kalk und Eiſen gab.

Dieſen Verſuchen zu Folge befindet ſich in der Gerſte: 1. ein fettes, gerinnbares Oel, 0,01 an Gewicht; 2. Zucker, ungefähr 0,07; 3. Stärke; 4. ein thieriſcher Stoff, der zum Theil in Eſſig auflöslich iſt, zum Theil aus glutinöſen Flocken beſteht; 5. phosphorſaure Kalkerde und Talkerde; 6. Kieſelerde und Eiſen; 7. Eſſigſäure, die zwar nicht in allen Gerſtenarten vorhanden, aber oft genug gebildet iſt, um Bemerkung zu verdienen.

§. 4. Analyſe der Saubohnen.

Der Aufguß von Saubohnenmehl, wenn man ihn, klar abgezogen, in eine völlig damit gefüllte und gut verkorkte Flaſche thut, wird trübe, wie Milch, und giebt einen reichlichen Satz, wornach er ſich aufhellt. Auch wenn man ihn 20 Tage durch in der Flaſche läßt, erzeugt ſich kein Gas; er iſt ſauer und röthet das Lackmuspapier; er beſitzt den eigenen Geſchmack der Bohnen; durch Kalkwaſſer wird er in durchſichtigen Flocken gefället; kleeſaures Ammonium bewirkt einen reichlichen Niederſchlag, Ammonium nur einen geringen, Galläpfelaufguß einen flockigen, den Weinhefen ähnlich, ſalpeterſaures Queckſilber und Silber einen gelblich-weißen, und blauſaures Kali fället grüne Flocken, welche blau werden.

Digitized by Google

Der von ſelbſt entſtandene Niederſchlag wird beim Trocknen durchſichtig und brennt wie Horn.

Thut man den erwähnten Aufguß in eine Flaſche, wovon ¾ leer bleiben, ſo verhält er ſich ganz wie vorhin; außerdem vermindert er das Volum der Luft, die nachher ⅞ Kohlenſäure enthält und zum übrigen aus 97,5 Stickgas und 2,5 Sauerſtoffgas beſteht. Die Flüſſigkeit nimt einen etwas fauligen Geruch an, ohne Säure; ſie wird durch Kalkwaſſer, Galläpfelaufguß ꝛc. gefället.

Der Niederſchlag, den Kalkwaſſer bildete, iſt purpurfarbig, getrocknet ſchwarz; beim Verbrennen giebt er Ammonium, und hinterläßt eine graue Aſche, die in Salzſäure unter Aufbrauſen ſich auflöſt. Ammonium fället aus der Auflöſung gallertartige Flocken, blauſaures Kali weiße. Demnach beſteht jener Niederſchlag aus einer thieriſchen Subſtanz, phosphorſaurem Kalk und phosphorſaurem Eiſen, außer dem von de Sauſſure d. j. bemerkten phosphorſauren Kali.

In einem Platintiegel verbrannt, gaben dieſe Bohnen eine Aſche, die kauſtiſch-alkaliſch ſchmeckte; ſie enthielt Kali und die Verbindungen der Phosphorſäure mit Kalkerde, Talkerde, Kali und Eiſen, die von Salpeterſäure aufgelöſt wurden.

Dieſe Bohnen enthalten alſo Stärke, eine thieriſche Subſtanz, und die eben genannten Verbindungen; Zucker enthielten ſie nicht in beſtimmbarer Menge; ihre Haut aber enthält reichlich Gerbeſtoff.

Dieſe Analyſe erklärt: 1. woher dieſe Bohnen ſo leicht in Fäulniß gehen und ſtinkend werden; 2. woher ſie ſo nahrhaft, und die Stelle jeder andern Speiſe zu erſetzen

Digitized by Google

fähig ſind; 3. warum ſie ſich beſſer halten, wenn ſie in der Haut gekocht ſind; 4. woher ſie zugleich Nahrung und Material zur Bildung und Färbung des Bluts und zur Ernährung der Knochen darbieten. *)

§. 6. Analyſe der Linſen.

Das in Waſſer eingeweichte Linſenmehl giebt einen Geruch aus, wie das grüne Kraut dieſer Hülſenfrucht. Nachdem es eine Stunde macerirt worden, erhält man das Waſſer nicht anders als nach zweimahligem Durchſeihen klar. Es hat einen faden ekelhaften Geſchmack, iſt nicht ſauer und wird von Galläpfelaufguß und oxydirter Salzſäure gefället, ſo wie von ſchwefelſaurem Eiſen; Kalkwaſſer macht es milchig; es trübt ſich auch von ſelbſt und wird bald milchig; Alkalien klären es und färben es zugleich gelb; Säuren bewirken Anfangs auch dieſe Klarheit, thut man aber nachher mehr davon zu, ſo fällen ſie es reichlich. Dies ſcheint anzuzeigen, daß die Flüſſigkeit ihre Klarheit dem Alkali verdankt, indem es die entweder von Natur vorhandene oder zugeſetzte Säure abſorbirt.

Der Aufguß ſchäumt und gerinnt in der Siedhitze; nach dem Filtriren wird die Flüſſigkeit nicht mehr ſo reichlich von den angegebenen Reagentien gefället.

Thut man von dem bereits getrübten Aufguß in zwei Flaſchen, wovon die eine ganz, die andere nur zu $\frac{1}{3}$, gefüllt wird, und die mit Gasleitungsröhren verſehen ſind, ſo

---

*) Vergl. Einhof's Analyſe der Saubohnen, Schminkbohnen, Erbſen und Linſen im N. allg. Journal d. Chemie, Bd. 6. S. 115—140. und 542—548. und ſeine allgemeinen Bemerkungen über die Natur der Hülſenfrüchte, eben daſ. S. 548—552. G.

Digitized by Google

ſieht man ihn klar werden und in einigen Stunden weiße Flocken abſetzen. Es zeigte ſich während einiger Tage an der Flüſſigkeit weiter keine in die Augen fallende Veränderung, Gasentwickelung oder Einſaugung von Luft; die Flüſſigkeit war ſäuerlich, und die darüber befindliche Luft enthielt etwas Kohlenſäure.

Kalk hindert die freiwillige Fällung des Aufguſſes, bis er von der durch die Gährung deſſelben entſtandenen Säure neutraliſirt worden.

Alkohol, 15 Theile zu verſchiedenen Mahlen über geſchroteten Linſen digerirt, färbte ſich grünlich-gelb und nahm einen bittern, ſcharfen Geſchmack an. Das nachher erhaltene Deſtillat hatte einen ſehr ſtarken Geruch nach Vanille, der auf zugegoſſenes Waſſer verſchwand und in einen andern ſehr unangenehmen verwandelt wurde. Das von der Deſtillation Rückſtändige iſt gelblich-grün; auf der Oberfläche deſſelben ſchwimmt ein dickes grünes Oel; die Flüſſigkeit iſt dick, klebrig, von ſeifenartigem Geruch und ranzigem Geſchmack. Säuren und Kalkwaſſer machen ſie gerinnen wie eine Seifenauflöſung. Schwefelſäure, zur Zerſetzung angewandt, ſchied auf die Oberfläche ein grünliches ranziges, wie Pappelſalbe riechendes Oel ab; verdampft man nachher das Flüſſige, ſo erhält man einen ſchwarzen Rückſtand von ſalzigem Anſehen, der aber hier zu wenig betrug, um ſeine Natur unterſuchen zu können.

Weicht man ganze Linſen in doppelt ſo viel Waſſer ein, ſo erhält man nach 24 Stunden einen grünlich-gelben Aufguß von zuſammenziehendem Geſchmack. Dieſer fället Leimauflöſung; ſchwefelſaures Eiſen wird davon ſchön

blau niedergeſchlagen und eſſigſaures Blei gelblich-weiß; blaue Pflanzenfarben werden jedoch nicht geröthet. Der Gerbeſtoff iſt allein den Häuten der Linſen eigen, denn nach Abziehung derſelben geben ſie keine Spur davon.

Digerirt man die vermittelſt Waſſer vollkommen gereinigten Häute mit Alkohol, ſo geben ſie demſelben eine ſchöne gelblich-grüne Farbe. Die Tinctur ſetzt beim freiwilligen Verdunſten grüne Flocken ab und hinterläßt einen Ueberzug von gleicher Farbe. Nach dieſer doppelten Behandlung werden die Häute dürr und ſpröde. In der Deſtillation liefern ſie eine beträchtliche Menge Oel, deſſen Geruch und Geſchmack Aehnlichkeit mit denen des Tabaksrauchs hat; die erhaltene wäſſerige Flüſſigkeit iſt ſauer, giebt aber auf den Zuſatz von Kali Ammonium.

Die Linſen enthalten alſo außer dem Stärkmehl eine Art von Eiweißſtoff und etwas grünes Oel; ihre Haut enthält Gerbeſtoff und mehr Oel.

§. 6. Analyſe des Lupinenmehls.

1. Dies Mehl iſt gelb und ſehr bitter; erhitzt giebt es einen thieriſchen Geruch aus.

2. In einer Retorte deſtillirt giebt es $\frac{3}{12}$ Kohle; beinahe $\frac{}{12}$ rothes brenzliches Oel; $\frac{1}{12}$ Phlegma und $\frac{1}{12}$ kryſtalliſirtes kohlenſaures Ammonium. Das Phlegma enthielt etwas eſſigſaures Ammonium. In der Kohle findet man phosphorſaures Kali, weßhalb die Lauge davon durch Kalkwaſſer zu phosphorſaurem Kalk gefället wird. In der Aſche des Lupinenmehls findet man noch phosphorſaure Kalkerde, phosphorſaure Talkerde und phosphorſaures Eiſen.

3. Alkohol wird davon gelb und bitter. Die Tinktur hinterläßt bei freiwilligem Verdunſten ein gelbes, dickes und ſehr bitteres Oel, welches $\frac{1}{7}$ des Gewichts des Mehls beträgt und auf einer glühenden Kohle mit dem Geruch von fettem Oele ſich faſt gänzlich verflüchtigt.

4. Dem Waſſer theilt das Lupinenmehl eine gelbe Farbe, einen bittern Geſchmack, und die Eigenſchaft zu ſchäumen, mit, ohne es ſonſt weder ſauer noch alkaliſch zu machen. Oxydirte Salzſäure fället aus dieſer Flüſſigkeit weiße Flocken, Galläpfelaufguß eine purpurfarbige (was Herr Vauquelin von etwas phosphorſaurem Eiſen herleitet,) Gerinnung, ſalpeterſaures Silber und Queckſilber und eſſigſaures Blei eine große Menge weißer Flocken: dieſe letztern Niederſchläge enthalten etwas Salzſäure und ſind daher nicht ganz in Salpeterſäure auflöslich. Kalkwaſſer giebt auch gelbliche Flocken, und kleeſaures Ammonium ein weißes Pulver von ſauerkleeſaurem Kalk.

5. Das hinter einander mit Alkohol und Waſſer behandelte Mehl wird nachher faſt gänzlich von concentrirter Eſſigſäure aufgelöſt, die Auflöſung wird von Galläpfelaufguß ꝛc. reichlich gefället.

6. In Waſſer gerührt, und an einem warmen Orte ſtehen gelaſſen, geht das Lupinenmehl in Gährung, giebt Kohlenſäure aus und bildet Eſſigſäure, ohne eine Spur von Alkohol; bald darauf geht es unter ſtinkendem Geruche in Fäulniß.

Aus dieſer Analyſe ergiebt ſich, daß das Lupinenmehl enthält: 1. ein bitteres gefärbtes Oel, zu ungefähr $\frac{1}{7}$, das der übrigen Maſſe ſeine Eigenſchaften mittheilt; 2. ei-

ne vegetabiliſch-thieriſche Subſtanz, die in vielem Waſſer, weit leichter aber in Eſſigſäure auflöslich iſt. Dieſe liefert in der Deſtillation das Oel und Ammonium und von ihr erhält auch das Waſſer die Eigenſchaft, die verſchiedenen Fällungen zu bewirken; 3. phosphorſaure Kalk- und Talkerde in ziemlich reichlicher Menge und eine kleine Menge phosphorſaures Kali und phosphorſaures Eiſen; 4. es enthält weder Amylum noch Zucker, und hiedurch unterſcheidet es ſich von dem Mehle anderer Hülſenfrüchte.

§. 7. Ueber das Keimen der Hülſenfrüchte.

1. Im Floreal des Jahres 12 wurden Linſen und Saubohnen, die aus ihrer Hülſe genommen waren, unter eine mit atmoſphäriſcher Luft gefüllte, und in eine mit Waſſer verſehene Porcellainſchale geſetzte, Glasglocke gebracht. Die erſtern keimten 3 — 4 Tage darauf: ihre Würzelchen waren ſehr lang und die Blattfederchen ſehr merklich. Zwölf Tage nachher waren ihre Stengel drei Centimeter lang und ihre Blätter entwickelt. Die Bohnen gaben kein Zeichen von Keimung: ihre Würzelchen hatten ſich zwar verlängert, aber das Blattfederchen entwickelte ſich nicht. Sie fingen an zu ſchimmeln und jetzt wurde der Verſuch abgebrochen. Die unter der Glocke befindliche Luft löſchte eine Kerze aus und fällete Kalkwaſſer; Phosphor konnte indeſſen noch etwas darin brennen.

2. Dieſelben Samen wurden unter dieſelbe Vorrichtung, mit Waſſerſtoffgas gefüllt, gebracht: es zeigte ſich keine Spur von Keimung, nicht einmahl von Entwickelung des Würzelchens; ſie behielten indeſſen ihre Friſchheit und Conſiſtenz und die Bohnen wurden nicht ſchimmlig. Das

Digitized by Google

Waſſerſtoffgas enthielt Kohlenſäure, welches bloß aus den Samen herrührte, die nachher in freier Luft keimten. Das Waſſerſtoffgas begünſtigt alſo das Keimen nicht, beraubt aber auch nicht die Samen ihrer Fähigkeit, zu keimen.

Saubohnen, die, nachdem ſie in Waſſer geweicht waren, ihrer Haut beraubt worden, keimten, als ſie hierauf wieder unter Waſſer gebracht worden, während 11 Tagen nicht: das Waſſer wurde ſauer und nahm einen Geruch nach ſaurem Käſe an.

4. Waſſer, welches mit etwas oxydirter Salzſäure verſetzt worden, gab keinen beſſern Erfolg. Linſen, auf gleiche Weiſe behandelt, keimten ebenfalls nicht; auch in der Luft keimten dieſe Samen nachher nicht. Diejenigen hingegen, die in Waſſer getaucht geweſen waren, keimten in der Luft.

5. Dieſelben Samen, denen die Haut abgezogen und die mit etwas Waſſer bedeckt worden, das jedoch hinreichend war, den Zutritt der Luft abzuhalten, gingen in Fäulniß, ſtatt zu keimen. Wurde hingegen nur ſo viel Waſſer zugethan, daß die Berührung der Luft nicht ausgeſchloſſen war, ſo keimten ſie ſehr gut, und trieben grüne Blätter, obgleich ſie im Schatten ſtanden.

Aus dieſen Verſuchen iſt zu ſchließen, daß der Einfluß der Luft zum Keimen erfordert werde, wie bereits Herr de Sauſſure angegeben hat.

§. 8. Verſuche über die Gährung des Getreides.

1. Zwei Pfund gemahlnes Gerſtenmalz wurden mit 6 Pfund, auf 55° erwärmtem, Waſſer gemiſcht und in eine,

mit einer gekrümmten Röhre verſehene, Retorte gebracht. Die Gährung trat bei einer Temperatur von 22° nach vier Stunden ein und dauerte 36 Stunden fort. Das entſtandene und aufgefangene Gas beſtand theils aus kohlenſaurem Gas und theils aus ſehr reinem Waſſerſtoffgas. Sechs Tage nachher wurde dieſe Gerſte deſtillirt und wenigſtens $\frac{1}{3}$ des angewandten Waſſers abgezogen. Das Deſtillat, von größerm ſpecifiſchen Gewicht als Waſſer, war ſauer und empyreumatiſch. Dieſe Sauerheit beweiſt, daß der Alkohol in Eſſigſäure umgewandelt worden. Die Flüſſigkeit, die zur Zeit der Deſtillation zuckerig war, war es nachher nicht mehr.

2. Dieſelbe gemahlene und gekeimte Gerſte wurde durch Beuteln von ihrer Kleie befreit und übrigens wie im erſten Verſuche behandelt. Sie gohr unter denſelben Erſcheinungen und gab ein gleiches Verhältniß von kohlenſaurem Gas und Waſſerſtoffgas. Es war alſo nicht die Kleie die Quelle des letztern Gas, wie man Anfangs vermuthet hatte.

3. Würze, die in demſelben Apparat ebenfalls einer Temperatur von 22° ausgeſetzt wurde, trat weit ſchneller in Gährung und mit viel ſtärkerm Aufbrauſen. Das Gas war bloß kohlenſaures, ohne Waſſerſtoffgas. Das letztere hängt alſo von dem ganzen mit Waſſer gemiſchten Mehl ab.

4. Wurden dieſelben Materialien in derſelben Vorrichtung nur einer Temperatur von 15° ausgeſetzt, ſo trat die Gährung erſt nach 5 Stunden ein und das Gas wurde von Kali abſorbirt. Als die Temperatur auf 22° erhöhet wurde, ſo erhielt man auch ein nicht abſorbirungsfähiges

Digitized by Google

und brennbares Gas, deſſen Menge faſt dem des koh-lenſauren Gas gleich kam. Es iſt alſo eine Erhöhung der Temperatur auf 22° erforderlich, ehe ſich Waſſerſtoffgas aus dem gährenden Gerſtenmehl entwickeln kann.

5. Sechs Pfund gemahlene, nicht gemälzte, Gerſte wurden zu dreien Mahlen mit zwölf Pfund warmen Alko-hol behandelt, wodurch 1 Unze 2 Drachmen reinen Zuckers erhalten wurde, während eben ſo viel gemälzte Gerſte, bei gleicher Behandlung, 4 Unzen und 2 Drachmen gab, oder ungefähr 0,05, alſo vier Mahl ſo viel, als ſie vor dem Keimen enthielt. Durch das Keimen wird demnach Zucker gebildet, wie man angegeben hatte.

6. Es wurden 24 Pfund Mehl, von ungemälzter Ger-ſte, mit dem 7fachen Gewicht, zu 70° erwärmtem, Waſſer gemiſcht und mit 4 Pfund Bierhefen angeſtellt. Die Gäh-rung fing ſogleich mit großer Heftigkeit an und dauerte 7 Tage. Das ausgegohrne Gut, auf eine Blaſe gebracht, gab 9 Liter einer ſchwachen brenzlichen Flüſſigkeit, die, nach nochmahliger Deſtillation, 16 Deciliter Alkohol von 16° lieferte, der auf 9 Deciliter von 40° gebracht wurde. Da dieſe 23 Unzen wogen und 24 Pfund ungemälzte Ger-ſte, nach obigem Verſuche, nur 5 Unzen Zucker enthalten, ſo folgt, daß ſich 4 Mahl mehr Alkohol bildete, als Zu-cker in dem Mehle befindlich war. Lavoiſier verſichert hingegen, daß 100 Pf. Zucker nur 58 Pf. Alkohol gäben.

7. Daſſelbe Verhältniß von Materialien, nur daß ge-mälzte Gerſte genommen wurde, auf gleiche Weiſe behan-delt, gab unter gleichen Erſcheinungen dieſelben Producte, nur in der Menge verſchieden. Es wurden 2,3 Liter Al-kohol von 40° erhalten, welches 5 Pfund auf 100 Pfund

Gerſte beträgt oder drei Mahl ſo viel als Zucker vorhanden war, was mit dem Product der ungekeimten Gerſte übereinſtimmt.

Man muß aus dieſen Verſuchen ſchließen, daß noch irgend eine andere Subſtanz ſich in Alkohol verwandelt, als der Zucker, obwohl dieſer zur Erzeugung deſſelben, und damit die Gährung erfolge, durchaus nothwendig iſt.

8. Zwei Pfund gebeuteltes Weitzenmehl mit 6 Pfund Waſſer von 60° gemiſcht blieben 6 Stunden ohne Bewegung. Als am nächſten Tage ein Aufſchwellen der Maſſe bemerkt wurde, brachte man die Retorte in ein ſchwach erwärmtes Sandbad und ſetzte noch Waſſer zu, um die Gasentwickelung zu befördern. Es wurde Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, von erſterm doppelt ſo viel dem Maße nach, erhalten. Nachdem die Vorrichtung aus dem Sandbade genommen war und ſich bis auf 14° abgekühlt hatte, hörte die Gährung auf einmahl auf. Durch Deſtillation wurde kein Alkohol erhalten, ſondern nur eine ſaure Flüſſigkeit.

Das Weitzenmehl bildet alſo durch die Gährung für ſich keinen Alkohol; zu dieſer Gährung iſt die Hefe durchaus nothwendig, obgleich ſie nicht in die Miſchung des Alkohols eingeht: ſie beſchleunigt nur die Weingährung und widerſetzt ſich der Eſſigbildung. Geht dagegen die Gährung ſehr langſam von Statten, ſo wird der Alkohol in dem Maße, als er ſich bildet, zu Eſſig; vielleicht gehen dann ſelbſt der Zucker und die übrigen gährungsfähigen Subſtanzen in den ſauren Zuſtand, ohne vorher als Alkohol aufzutreten.

24.

Beiträge zur Lehre von der Gährung. *)

I.

Fabbroni's Beobachtungen und Verſuche über die Weingährung.

Unter denen, die ſich in neuern Zeiten mit dieſem Gegenſtande beſchäfftigten, muß man Fabbroni, beſonders, wenn man den Zuſtand der Wiſſenſchaft zu der Zeit, da er zuerſt ſchrieb, (1787) in Betrachtung zieht, unſtreitig den Preis zuerkennen. Seit ihm ſind die Thatſachen,

*) Einige der nachfolgenden Beobachtungen, die von Thenard nämlich, hätte ich ſchon früher mittheilen können, hätte ich nicht die zu gleicher Zeit angekündigten von Prouſt und Seguin erwartet. Erſterer hat einen kleinen Theil davon, die über die Gährung des geklärten Moſtes, bei Gelegenheit des Traubenzuckers, mitgetheilt; von letzterm iſt, meines Wiſſens, noch nichts, als einige Notizen von Andern, im Druck erſchienen. Ich ſtehe indeſſen nicht länger an, das Vorhandene zu geben, weil es in der That dazu dienen kann, uns beſtimmte Begriffe über die Gährung zu verſchaffen, und, wie aus den erſchienenen Nachrichten hervorzugehen ſcheint, Seguin's Verſuche uns vielleicht mehr im Detail größere Beſtimmtheit und Genauigkeit, als über das Weſen der Gährung ſelbſt andere Aufſchlüſſe geben werden. Ich gehe dabei auf Fabbroni zurück, deſſen ältere Beobachtungen zu wenig beachtet und deſſen neuere Bemerkungen noch nicht benutzt worden ſind. G.

Digitized by Google

die einer wiſſenſchaftlichen Theorie der Gährung zur Grundlage dienen können, intenſiv nur wenig vermehrt worden. Eine gedrängte Darſtellung ſeiner Beobachtungen wird dieſes darthun. *)

1. Fabbroni fand, daß das ganze Mark der Traube aus einer Anhäufung ſehr feiner Bläschen beſtehe, die von den Gefäßen durchſchnitten und durch feine Häute in drei Lagen getheilt ſind, deren Inhalt ſich von einander unterſcheidet: der innerſte Theil, worin die Samen liegen, iſt ein ſchleimiger oder extractiver Saft, da er zäher als der übrige, jedoch im Waſſer auflöslich iſt, und ſich nie etwas kryſtalliniſches darin findet; die zweite, größte, Markſchicht enthält einen ſehr ſüßen Saft, in welchem ſich auch die Körner von kryſtalliſirtem Zucker erzeugen, und das zunächſt unter der Haut ſitzende Mark beſtehet aus einer ähnlichen Subſtanz, enthält aber vorzüglich Säure. Das eben Geſagte iſt nicht im ſtrengſten Sinne zu nehmen, denn alle drei Theile enthalten Süßes, alle drei geben die Zeichen von Säure; es iſt nur von dem Characteriſirenden, in die Augen Springenden die Rede. Die Haut endlich enthält den färbenden harzigen Stoff und der organiſche unauflösliche Theil, die Gefäßſubſtanz, einen dem Kleber des Mehls ähnlichen.

2. Durch das Quetſchen der Trauben werden nun alle genannte Beſtandtheile mit einander in Berührung ge-

---

*) Aus A. Fabbroni's Kunſt, nach vernünftigen Grundſätzen Wein zu verfertigen. Eine (1787) gekrönte Preisſchrift; aus dem Ital. überſetzt von Dr. Sam. Hahnemann. Leipzig 1790.

bracht, und dies iſt zu ihrer gegenſeitigen Einwirkung nöthig: in den ganzen Trauben entſteht keine Gährung.

3. Läßt man ausgepreßten Traubenſaft ruhig ſtehen, ſo ſetzt ſich ein hefiger Stoff ab, der $\frac{1}{7}$ der Flüſſigkeit einnimt; letztere wird gleichwol nicht völlig klar.

4. Bringt man Moſt in eine Hitze zwiſchen dem Gefrier- und Siedepunkte, ſo gerinnt der hefige Theil und ſcheidet ſich als Schaum ab. Waſſer und Weingeiſt haben auf dieſe Subſtanz keine Wirkung.

5. Bringt man Moſt (3.) in eine angemeſſene Temperatur, ſo wird er noch trüber, geht bald in Gährung, und wird mit Abnahme ſeines ſpecifiſchen Gewichts, ſeiner Klebrigkeit, und Süßigkeit in Wein umgeändert; der hefige Theil (3.) war um $\frac{1}{7}$, dem Volum nach, vermindert. Etwas zugeſetzte Kämme und Hülſen beſchleunigten die Gährung.

6. Moſt, der von dem hefigen Theile befreiet worden, ging weniger ſchnell in Gährung und das Getränk blieb ſüß; jene Subſtanz befördert alſo die Gährung. In einem andern Verſuche, wo dieſe Reinigung durch Gerinnen (4.) und wiederholtes Filtriren geſchehen war, trat die Gährung in mehreren Wochen nicht ein, obgleich der Moſt einer anhaltenden ſtarken Wärme ausgeſetzt war.

7. Ganz feiner Zucker, in Waſſer aufgelöſt und in Umſtände verſetzt, welche die Gährung begünſtigen, ging in noch ſo langer Zeit nicht in dieſelbe über. Gleichfalls nicht, wenn der Auflöſung Weinſteinſäure, Zuckerſäure oder Weinſtein zugeſetzt worden; auch nicht, als außer der Zuckerſäure noch Gummi hinzugethan wurde. Letzteres Gemiſch war aber nach 6 Monaten in den beſten Eſſig verwandelt.

8. Wurde von der durch Gerinnung ausgeſchiedenen Subſtanz (4.) zu einer mit Zuckerſäure verſetzten Auflöſung von Zucker (7.) oder zu einem andern künſtlichen, aus Waſſer, Zucker, Gummi und Weinſtein zuſammengeſetzten, Moſte gethan, ſo erfolgte Gährung. Dieſelbe bewirkten der ausgewaſchene Kleber des Weitzens, zerquetſchte Blätter von Sauerklee, zerquetſchte Weinblätter (nach Bouillon), Fliederblüten. Aber dergleichen Subſtanzen enthalten nach Hilaire Rouelle eine groſze Menge thieriſch-vegetabiliſchen Stoffs.

9. Thieriſcher Leim, die unauflösliche thieriſche Faſer, Eiweiß brachten den gedachten künſtlichen Moſt nicht in Gährung, ſondern es erzeugte ſich Schimmel. (Seguin aber hat gerade durch letzteres die Gährung des Zuckers bewirkt, und nimt den Eiweißſtoff, der in verſchiedenem Zuſtande vorkommen könne, als gährungerregendes Princip an.)

10. Der Zutritt der Luft iſt zur Gährung nicht nothwendig: Moſt gohr vollkommen in einem luftdicht verſchloſſenen Gefäße, in welches eine Röhre zur Ableitung und Auffangung des kohlenſauren Gas gebracht war; er gohr unter einer Schichte von Oel, die vier Mahl höher war, als die Säule des Moſtes; er gohr ſelbſt in der torricelliſchen Leere, ſo daß das Queckſilber durch das entwickelte kohlenſaure Gas ganz herausgetrieben wurde.

Dies ſind die hauptſächlichſten von den, auf den Gegenſtand ſich unmittelbar beziehenden, Verſuchen, die Fabbroni mitgetheilt hat. Was die Theorie der Gährung betrifft, ſo fiel er in der Hinſicht in einen Irrthum, daß er die Säure als das gährungerregende Princip anſah. Es trugen dazu mancherlei Umſtände bei: gleich

von vorn herein glaubte er den Zucker und die Säure als Hauptbeſtandtheile des Moſtes zu erkennen; ferner wirkten die damahligen Vorſtellungen über Säure und Phlogiſton mit, vorzüglich auch die Verſuche Bouillon's, der den Weinſtein als gährungerregendes Princip erkannt haben wollte; und dann der Ausgang einiger eigenen Verſuche, die dafür zu ſprechen ſchienen, z. B. daß die Gährung ſogleich unterbrochen wurde, als er die Säure ſättigte und daß ein vorher neutraliſirter Moſt nicht in Gährung ging, welche Verſuche er jedoch nicht weit genug verfolgt haben muß, wie ſich aus Prouſt's weiterhin mitzutheilenden Verſuchen ergeben wird. Fabbroni war in dieſer Anſicht ſo befangen, daß, obgleich er durch Säuren keinen Zucker in Gährung bringen konnte (7.) und noch manche andere Beobachtungen ihn von der Unweſentlichkeit derſelben überzeugen konnten, er doch, als ſich ihm der hefige Theil des Moſtes, der Kleber des Mehls als vorzüglich in der Gährung thätig und dieſelbe bewirkend aufdrangen, die Säure als das Wirkende anſah und die hefige Subſtanz nur als befördernd, indem in dieſer die Beſtandtheile (Säure und Phlogiſton) lockerer gebunden wären als in dem Zucker, und daher durch die Einwirkung der Säure leichter aus dem Gleichgewicht gebracht würden; und daß er nicht daran dachte, bloßen Zucker, ohne Säure, durch jene hefige Subſtanz in Gährung zu ſetzen. Bei allem dem liegen die Keime von Fabbroni's ſpäterer Anſicht alle in ſeiner frühern Arbeit, und von dem Scharfſinn und der Feinheit in ſeinen Verſuchen und Urtheilen, von welchen man bei Leſung ...handlung oft überraſcht wird, war es zu erwar-

Digitized by Google

m, daß er ſich bald den Feſſeln entwinden würde, die
hm der damahlige Zuſtand der Wiſſenſchaft anlegte.

Dieſe ſpätere Anſicht legte er in einer Abhandlung dar,
ie er (bei Gelegenheit ſeiner Anweſenheit zu Paris zur Mit-
irkung bei Beſtimmung der Maße und Gewichte) am 3ten
ruct. 7. in der philomath. Geſellſchaft zu Paris vorlas,
nd von der auch Berthollet bedauert,*) daß ſie nicht
edruckt iſt. Zwar hat Fourcroy einige aphoriſtiſche
Sätze daraus mitgetheilt, **) die aber für die Abhand-
ung ſelbſt nicht entſchädigen, um ſo weniger, da Four-
roy bei Ausziehung derſelben nicht ganz unbefangen
eweſen ſeyn mag, indem er ſie mit polemiſchen Anmer-
kungen begleitet, worin er mehrmahls auch zu erinnern
nicht unterläßt, daß auch Er ſeit mehreren Jahren ähn-
liche Ideen vorgetragen habe, und daß mehreres Andere,
z. B. die Gährungsfähigkeit ohne Zutritt der Luft, von
franzöſiſchen Chemikern ſchon anerkannt und Fab-
broni hierüber nur mit ihnen einverſtanden ſey, ſo daß
dieſem am Ende wenig übrig bleibt; wobei Fourcroy
nur vergißt, daß jener vor damals bereits faſt 20 Jahren
ſeine Beobachtungen gemacht und ſeine Verſuche angeſtellt
hat. Indeſſen werden doch die von Fourcroy mitge-
theilten Sätze, in Verbindung mit Fabbroni's frü-
herer Arbeit, hinreichend ſeyn, des letztern jetzige Anſicht
und den tiefen, von Fourcroy ganz zur Seite gelaſſe-
nen, Sinn, der in ihr liegt, kennen zu lehren.

---

*) In einem Bericht über Thenard's nachfolgende Abhand-
lung ſiehe Pfaff's und Friedländer's Neueſte Entde-
ckungen rc. 9tes Stück, S. 38.

**) Annales de Chimie, T. 31. P. 299 ſeq.

1. Die Weingährung iſt, ſo wenig wie irgend ein anderer chemiſcher Prozeß, worin durch wechſelſeitige Reaction Verbindungen und Trennungen erfolgen, keine freiwillige oder von ſelbſt erfolgende Bewegung, wie Manche zu ſagen pflegen, etwa weil *ſie* nichts dazu gethan haben; ſondern ſie iſt eine Zerſetzung durch die Wirkung einer Subſtanz auf eine andere, wie jede ähnliche, wie z. B. die Zerſetzung kohlenſaurer Alkalien durch Säuren, oder, noch mehr, die des Zuckers durch Salpeterſäure: *) wie in dem einen Falle die vorigen Subſtanzen verſchwinden und neue Producte, Zuckerſäure und Salpetergas entſtehen, ſo in dem andern, wobei Wein und Kohlenſäure erzeugt werden.

2. Das nothwendige Element der Weingährung iſt der Zuckerſtoff; er wird in derſelben zerſetzt. Er geht nicht in dieſe Gährung als durch Vermittelung einer andern Subſtanz, welche fähig iſt, auf ihn zu wirken und

---

*) *Fourcroy* macht Einwendungen gegen dieſe Beiſpiele: er ſagt, das Gas in dem erſtern iſt eine vorher ganz gebildete Säure, die, in dem Maße, als ſie durch die ſtärkere Säure von der Baſe getrennt wird, bloß die elaſtiſche Form annimt, das Ganze alſo nur das unmittelbare Reſultat einer chemiſchen Attraction zwiſchen drei ganz gebildeten Subſtanzen. *Fabbroni* wird ihm dies Beiſpiel gerne Preis geben; um ſeinen eigentlichen Sinn auszudrucken, hätte er auch ein kauſtiſches Alkali ſetzen können; das gewählte druckte bloß eine größere *äußere* Aehnlichkeit aus. Von dem zweiten Beiſpiel bemerkt *Fourcroy*, es ſey paſſender und genauer; aber dennoch, welcher Unterſchied in der Energie der Wirkung der Salpeterſäure und der des Ferments! Alſo auch hier bloß Aeußerlichkeiten! Iſt aus dem *Erfolg* von letzterm wohl eine geringere Energie abzunehmen als die der erſtern? und macht es einen Unterſchied in dem Weſen einer Wirkung, ob ſie in einer Viertelſtunde oder in vielen Tagen erſt vollendet iſt? G.

Digitized by Google

eine elaſtiſche Flüſſigkeit daraus zu entwickeln. Dieſe iſt der Kleber, oder die thieriſch-vegetabiliſche Subſtanz. Sobald dieſe beiden Subſtanzen, durch Zerquetſchung der Traube, durch Ausziehung des Malzes ꝛc., in Berührung kommen, fängt ihre Reaction, die Gährung, an, ſo wie in jedem andern chemiſchen Prozeſſe.

3. Der Zucker iſt ein Oxyd von zwei Grundlagen — oxyde à deux baſes — (Waſſerſtoff und Kohlenſtoff); der Kleber eine Art von Carbonat (oder vielmehr Carbure) mit zwei Grundlagen — carbonate à deux baſes — (Waſſerſtoff und Stickſtoff). Indem beide ſich in flüſſigem Zuſtande befinden, wirkt der Kohlenſtoff des letztern, der zu den mit ihm verbundenen Grundlagen nur ſchwache Anziehung hat, auf den Sauerſtoff des erſtern, oxydirt ſich und entwickelt ſich als kohlenſaures Gas, wogegen der zum Theil desoxydirte Zucker mit dem Waſſerſtoff und Stickſtoff zu einer neuen Verbindung von ſtechendem Geruch und Geſchmack und berauſchender Kraft, dem Wein, zuſammentritt: einer Verbindung, die dem Opium ähnlich iſt. Wenn das Verhältniß ſo getroffen war, wie es zur beiderſeitigen vollſtändigen Zerſetzung erforderlich iſt, ſo findet man nach der Gährung in dem Wein, dem Brod ꝛc. weder Kleber noch Zucker. — Die Gährung iſt alſo eine Desoxydirung, oder Hydrogenirung des Zuckers.

4. Der entſtandene, vollkommene, Wein iſt ein Product eigenthümlicher Art. Er beſitzt die berauſchende Eigenſchaft nicht von Alkohol. Nachdem man gelernt hatte, Alkohol aus dem Weine zu erhalten und ihn berauſchend fand, folgerte man, letzterer habe ſeine berauſchende Ei-

Digitized by Google

genſchaft von erſterm. Das allein gab aber kein Recht dazu, denn Opium, Ammonium ꝛc. ſind auch berauſchend und geben doch keinen Alkohol. Dieſer iſt in dem Weine nicht ſchon gebildet vorhanden, ſondern das Product einer neuen Zerſetzung durch die Hitze in der Deſtillation. Denn man kann durch Zuſammenmiſchung des übergegangenen Alkohols mit dem Rückſtande keinen Wein wiedererhalten; es läßt ſich ferner durch Behandlung des Weins mit kohlenſaurem Kali kein Alkohol ausſcheiden, obgleich dadurch eine anderweitige Zerſetzung des Weins erfolgt, und $\frac{1}{100}$ Alkohol, den man vorher dem Wein wirklich zugeſetzt hatte, auf dieſe Weiſe gleich angezeigt wird; *) (auch entwickelt ſich der Alkohol nicht anders als beim Sieden der Flüſſigkeit, in einer Hitze erſt, die weit über ſeinen Siedepunkt geht, wogegen man dem Wein zugeſetzten Alkohol bei gelinder Wärme übertreiben kann). Einige alte ſüße Weine gaben indeſſen durch die Behandlung mit kohlenſaurem Kali geringe Mengen von Alkohol. Fabbroni ſchreibt dies der Länge der Zeit und der natürlichen Wärme zu. Er ſtellte Verſuche an, um die Temperatur auszumitteln, in welcher ſich bereits Alkohol bildet, und durch kohlenſaures Kali abſcheidungsfähig iſt: und es ergab ſich, daß es ſchon bei 14° R. geſchehe. **)

Aus dieſem Grunde findet Fabbroni den Namen

*) Scherer's Allg. Journ. d. Chemie, Bd. 8. S. 324.

**) Ich mögte glauben, daß dies Fabbroni's Meinung iſt. Fourcroy läßt ihn ſagen: il s'eſt en conſéquence propoſé, de rechercher le degré de température néceſſaire à la production de l'alcool par le vin et il a trouvé, que 14° du therm. de Réaumur ſuffiſoient, pour le faire diſtiller en totalité.

ſirituöſe Gährung, Fermentation ſpiritueuſe ou
coolique, irrig; ſo wie er den Namen: Gährung,
ermentation, überhaupt nicht für ganz angemeſſen hält:
an ſollte ſie Wein=Aufbrauſung, Effervescen-
vineuſe, nennen. (Der erſte Vorwurf trifft die deut-
he Sprache nicht, in der man ſich wohl immer des Worts:
Weingährung, bedient hat. Zu der letztern Umände-
ung iſt kein zureichender Grund, denn das Aufbrauſen iſt
was Aeußeres, und es läßt ſich denken, daß eine
Weinwerdung ohne ein ſolches, durch andere, obwohl auf
is gleiche Princip gegründete, Mittel, Statt finden
önnte; und Gährung iſt ein ſchönes und ſinnvolles
Wort.)

5. Die Eſſigſäuerung iſt weder ein Aufbrauſen noch
ne Gährung; es entwickelt ſich bei derſelben kein Gas;
iſt dazu keine Abſorption der Luft nöthig, und die Säue-
ung rührt nicht von dem atmoſphäriſchen Sauerſtoff her,
ndern vielmehr bloß von der Zerſetzung des ſehr oxyge-
rten Schleims, der in dem Weine befindlich iſt. Denn
ut man Schleim zu einem Weine und hält ihn in gut
rſchloſſenen Gefäßen lange in einer mittelmäßigen Tem-
ratur, ſo findet man ihn in guten Eſſig umgewandelt;
Weine, welche von Natur ſchleimig ſind, werden weit
ichter ſauer, als andere; die ſogenannte Eſſigmutter iſt
n bloßer Schleim, welcher Wein, in den man ihn bringt,
hr leicht ſäuert.

Aus dem bis hierher Mitgetheilten wird man nun beur-
eilen können, was Fabbroni für die Sache gethan
nd wie weit er ſie gebracht hat.

2.

Thenard's Verſuche über die Weingährung.

Seitdem erſchien die Abhandlung Thenard's, (vorgeleſen im Inſtitut und abgedruckt in Annales de Chimie, (Germ. An XI — 1803.) T. 46. P. 294—320.). Er ſagt darin: Alle unſere Kenntniſſe von der Gährung ſchränken ſich darauf ein, daß wir wiſſen, der Zuckerſtoff werde durch ein Zwiſchenmittel in Alkohol und Kohlenſäure umgeändert. Von welcher Natur dieſes Zwiſchenmittel iſt, ob überall bloß eines, oder von verſchiedener Beſchaffenheit? wie es auf den Zucker wirkt und den genannten Erfolg hervorbringt? darüber herrſche noch Ungewißheit. Die Unterſuchungen über dieſe beiden Fragen ſeyen der Gegenſtand ſeiner Abhandlung.

Die erſte Frage hätte ihn ſchon oft beſchäftigt; die vom Inſtitut aufgegebene Preisfrage ihn aufs Neue dazu veranlaßt. Weit entfernt, mehrere Gährungsſtoffe zuzulaſſen, hätte er ſich vielmehr bewogen geſehen, nur Einen anzunehmen, der aber von den bisher dafür gehaltenen verſchieden ſeyn müßte, indem weder der Extractivſtoff, der Schleim, der Weinſtein, noch alle dieſe in Gemeinſchaft, auf den Zucker wirkten.

Er bediente ſich zu ſeinen Verſuchen des Johannisbeerenſaftes, weil dieſer am leichteſten gährt. Der ausgepreßte trübe Saft ließ auf einem Filter eine feinzertheilte,

ſchwach klebrige Subſtanz zurück, die mit vielem Waſſer ausgewaſchen und einer weitern Unterſuchung ausgeſetzt wurde. Das erſte war, etwas davon zu einer Auflöſung von Zucker zu thun, die dadurch in Gährung gebracht und in Wein verwandelt wurde.*) Thenard unterſuchte nun, ob dieſe Subſtanz ihrem ganzen Weſen nach zur Zerſetzung des Zuckers diene. Da ſie bei dieſer nur zu $\frac{1}{6}$ ihres Gewichts verwandt wurde, ſo ſchloß er, daß ſie das eigentliche gährungerregende Princip nur in geringer Menge enthalte, welches letztere er nun abzuſcheiden ſuchte, aber durch alle nur erdenkliche Mittel vergebens. Er unterſuchte jene Subſtanz daher vergleichend vor der Gährung und nachdem ſie zu derſelben gedient hatte. Sie ſchien durch letztere nicht verändert: ſie war immer noch unſchmackhaft, unauflöslich in Waſſer und Alkohol, veränderte weder Lackmustinctur noch Veilchenſyrup; aber ſie gab nun in der Deſtillation keine Spur von Ammonium mehr. Dies, mehrmals beſtätigte, Re-

---

*) In einer der Abhandlung, nach Vorleſung derſelben, beigefügten Anmerkung, in der ſich Herr Thenard wegen ſeiner Unbekanntſchaft mit Fabbroni's Unterſuchungen entſchuldigt, bemerkt er: der Kleber, den Herr Fabbroni als das gährungerregende Princip anſehe, wirke nicht auf den Zucker, wenn er vollkommen ausgewaſchen worden, was von Fabbroni nicht geſchehen ſeyn müſſe; und auch das Sediment aus dem Moſte, welches F. als identiſch mit dem Kleber anſehe, habe, gut ausgewaſchen, eben ſo wenig Wirkung auf den Zucker (vgl. unten Prouſt). Er muß alſo, dem eben angezeigten Erfolge nach, den erwähnten Satz aus dem Johannisbeerenſafte auch wohl noch nicht hinreichend ausgewaſchen haben, wenn dieſer nicht, wie doch kaum anzunehmen iſt, von dem aus Moſt verſchieden iſt. G.

ſultat gab nun wenigſtens einen Wink, und zeigte, daß der Keim der Gährung thieriſcher Natur ſey.

Thenard ſuchte nun dieſe thieriſche Subſtanz in dem (klaren, gährungsfähigen) Johannisbeerſafte. Für ſich unauflöslich, wie eben erwähnt worden, mußte ſie darin vermittelſt einer andern Subſtanz aufgelöſt ſeyn. Alle (nicht angeführte) Reagentien, die er anwandte, um ſie daraus zu fällen, zeigten ſich unwirkſam; er nahm daher ſeine Zuflucht zu der Gährung ſelbſt, indem er ungefähr ein Litre klaren Safts einer Temperatur von 20° ausſetzte. Die Gährung ging bald unter den gewöhnlichen Erſcheinungen vor ſich, die Flüſſigkeit trübte ſich, zuletzt ſo ſtark, daß ein Satz erfolgte, der immer zunahm, ſo, wie die Gährung ſich ihrem Ende näherte. Dieſer Satz war gelblich-weiß, klebrig, ohne Geſchmack; beim Trocknen nahm er eine bräunliche Farbe an und wurde ſchwach ſauer; im Feuer verhielt er ſich ganz wie thieriſche Subſtanzen und gab ſehr viel Ammonium; Zucker wurde dadurch ausnehmend ſchnell in Gährung geſetzt: kurz, er war ganz der Bierhefe ähnlich.

Der Verf. unterſuchte nun, ob dieſe Erſcheinung, wie es ſeiner Vorſtellungsart nach Statt finden mußte, allgemein ſey, und fand, daß ſie in der That allen gährenden Säften zukomme: der Saft von Trauben, Kirſchen, Birnen, Pfirſichen und Aepfeln, die Abkochungen von Gerſte und Weitzen gaben alle durch die Gährung Hefen; der Traubenſaft mehr als die übrigen, weniger aber als der Johannisbeerſaft, weßhalb er auch weniger ſchnell gährt als dieſer; die Kirſchen und Pfirſiche geben eine beinahe gleiche Menge; die Birnen und Aepfel aber nur ſehr wenig, weß-

halb ihre Gährung auch ſo langſam vor ſich geht. Nimt man zu dieſen Erfahrungen, die der Verf. nicht auf noch mehrere Säfte ausdehnen konnte, noch, daß auch der in Waſſer aufgelöſte Honig, der diabetiſche Harn bei der Gährung ebenfalls Hefe abſetzen, wie er ſich überzeugte, ſo wird man es als bewieſen anſehen können, daß in jeder weinigen Gährung ſich eine thieriſche Subſtanz abſcheide, die in allen Eigenſchaften der aus der Bierwürze erhaltenen ähnlich iſt.

Nachdem dieſes ausgemacht worden, ſo entſtand die neue Frage: bildet ſich die Hefe während des Acts der Gährung, oder iſt ſie bereits vor derſelben gebildet vorhanden, und dient ſie als Gährungsmittel?

Er müſſe geſtehen, ſagt der Verf., daß keine Erfahrungen vorhanden wären, welche beſtimmt bewieſen, daß die Natur ſich allein dieſer Subſtanz bediene, um die Umwandlung des Zuckers in Alkohol und Kohlenſäure zu bewirken. Denn warum ſchlägt ſie ſich gerade in der Gährung nieder? Man könnte zwar ſagen, daß der Zucker ſie aufgelöſt halte, und daß dieſer mehr, als er zu ſeiner Zerſetzung bedarf, davon auflöſen könne, welches Uebermaß ſich nachher niederſchlage: aber der Verſuch beſtätigt dieſe Theorie nur wenig.*) Iſt jedoch dieſes wohl

*) So ſteht in Thenard's Abhandlung. In dem (weiter unten anzuführenden) Berichte über dieſe Abhandlung hingegen ſteht: „er wurde in dieſer Meinung beſtärkt, indem er Zucker mit Hefe in einen Teig knetete, einen Tag ruhig ſtehen ließ, alsdann Waſſer zugoß und filtrirte. Man erhält, ſagt er, alsdann eine Flüſſigkeit, die nach und nach gährt, ſich trübt und Hefe abſetzt."
G.

Digitized by Google

hinreichend, ſie ganz zu verwerfen? Giebt es nicht mehrere Beiſpiele von Verbindungen, die viele Zeit zu ihrer Entſtehung bedürfen; und kann dies nicht vielleicht mit den Säften in den Früchten der Fall ſeyn, in welchen der Zucker mit dem Ferment ſehr lange in Berührung iſt? Wäre aber auch die Hefe kein unmittelbarer Beſtandtheil, wie ich glaube, ſondern ein Product der Gährung, ſo iſt es doch ſehr wahrſcheinlich, daß ſie ihre Entſtehung, da ſie in jeder gährenden Flüſſigkeit abgeſetzt wird, einer und derſelben auflöslichen Subſtanz, welche durch ihre Einwirkung auf den Zucker ſie erzeugt, und von ihr ſelbſt in ihrer Natur wohl wenig verſchieden iſt, verdanke.

Der Verf. geht nun zu den Eigenſchaften der Hefe über, die er Ferment nennt.

Sie hat keinen Geſchmack, röthet weder die Lackmustinctur noch grünt ſie den Veilchenſyrup. Sie geht allmählig in Fäulniß und verhält ſich dabei ganz wie thieriſche Subſtanzen. Durch Austrocknen verliert ſie $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts, die bloß in Waſſer beſtehen. Auch im ausgetrockneten Zuſtande behält ſie die Fähigkeit, Gährung zu erregen; ſie geht nun nicht in Fäulniß, ſondern kann in dieſem Zuſtande ausnehmend lange aufbewahrt werden. Durch die Deſtillation gab ſie von 8 Theilen 2,83 rückſtändige Kohle; 1,61 Waſſer; 1,31 Oel und, nach Zuſatz von Salzſäure, 1,46 Salmiak, nebſt 0,33 Gas, welches zum 5ten Theil aus kohlenſaurem und zum übrigen aus brennbarem beſtand, welches letztere zu ſeiner Verbrennung 1,5 ſeines Volums Sauerſtoffgas erforderte. Es iſt alſo ein ſehr großes Verhältniß von Kohlenſtoff darin enthalten. — Waſſer löſt, in einer Temperatur von 12 bis 15°, noch

nicht $\frac{1}{470}$ der Hefe auf; nachdem es mehrere Stunden damit in Berührung geweſen, hat es doch nur ſo wenig davon aufgelöſt, daß es nach dem Filtriren kaum auf den Zucker wirkt. Siedendes Waſſer aber bewirkt eine Zerſetzung, die der Verf. in einer beſondern Abhandlung weiter unterſuchen will. — Salpeterſäure, ſelbſt wenn ſie bis zu 18° mit Waſſer verdünnt worden, bewirkt ebenfalls Zerſetzung und Verwandlung in Fett. Es entwickelt ſich Anfangs Stickgas mit kohlenſaurem Gas, ſpäter zugleich Salpetergas. — Das Kali verhält ſich gegen dieſe Subſtanz, wie gegen thieriſche Stoffe: in beiden Fällen bildet ſich eine Art von Seife und es entwickelt ſich eine große Menge Ammonium.

Aber die merkwürdigſte Eigenſchaft des Ferments iſt ſeine Wirkung auf den Zucker und die Erſcheinungen, die ſich dabei darbieten und aus welchen die Theorie der Gährung abzuleiten iſt.

60 Grammen ungetrockneten, alſo $\frac{2}{3}$ Waſſer enthaltenden,) Ferments wurden mit einer Auflöſung von 300 Grammen Zucker bei einer Temperatur von 15° gemiſcht. Die Miſchung trat bald in Gährung; es entwickelten ſich 51,5 Litres (95 Grammen) kohlenſaures Gas. Die filtrirte weinige Flüſſigkeit gab durch Deſtillation in einem zweckmäßigen, gegen Verdunſtung geſicherten, Apparate und nachherige Rectification eine Portion Branntwein, die 171,5 Grammen Alkohol von 39° gleich kam. Der Rückſtand von der erſten Deſtillation, zur Trockne verdunſtet, gab 12 Grammen einer widrig ſchmeckenden, ſchwach ſauren, Subſtanz, die etwas Feuchtigkeit aus der Luft anzog; der Rückſtand von der Rectification hinterließ beim Ver-

dunſten nichts. Die Säure in der eben erwähnten Subſtanz betrug zu wenig, um ihre Natur beſtimmen zu können: Lavoiſier giebt ſie als Eſſigſäure an. Das durch Filtriren der weinigen Flüſſigkeit abgeſchiedene unzerſetzte Ferment endlich betrug 40 Grammen. Der Verf. glaubte, daß dieſer Rückſtand nun ſtärker animaliſirt ſeyn würde, als vor der Gährung, und wunderte ſich daher, als er ihm bei der Deſtillation weit weniger Ammonium gab, als vorhin. Er vermuthete, daß, wenn man dieſen Rückſtand aufs neue mit Zucker der Gährung ausſetzte, aller Stickſtoff verſchwinden würde, und dieſe Vermuthung trat ein: nach nochmahliger Gährung wurden durch Abfiltriren 30 Grammen eines Rückſtandes erhalten, der in der Deſtillation keine Spur von Ammonium gab. *) Der Stickſtoff wurde nun in dem kohlenſauren Gas geſucht: aber dieſes wurde von kauſtiſcher Lauge gänzlich abſorbirt, zum Beweiſe, daß daſſelbe rein ſey? Was wird nun aber aus dem Stickſtoff? Da er ſich nicht bei dem kohlenſauren

*) Wenn man die Hefen mit verhältnißmäßig vielem Zucker, oder zu wiederholten Mahlen, gähren läßt, ſo erhält man eine weiße Subſtanz, die im Waſſer unauflöslich iſt, auf den Zucker keine Wirkung hat, in der Deſtillation kein Ammonium giebt, und eine Kohle zurückläßt, die faſt ohne Rückſtand verbrennt; überhaupt ſich von allen andern Subſtanzen unterſcheidet. Die Hefe, die ſich aus einem gährenden Safte abſetzt, iſt ſelten rein; die meiſte Zeit enthält ſie mehr oder weniger von dieſer beſondern weißen Subſtanz, die bisweilen ſo reichlich iſt, daß der Satz faſt ganz allein aus ihr beſteht. Die Hefe der verſchiedenen Weine beſteht großen Theils aus einem Gemiſch dieſer beiden Subſtanzen. Das Verhältniß derſelben hängt von dem des vorhandenen Zuckerſtoffs ab: je weniger des letztern, deſto reiner die Hefe; je mehr, deſto größer die Menge der weißen Subſtanz, ſo daß bei ſehr großer Menge die Hefe ganz daraus beſteht und die Flüſſigkeit ſüß bleibt. Th.

Gas fand, auch nicht in dem Rückſtande von der weinigen Flüſſigkeit und dem Ferment, indem beide kein Ammonium gaben, ſo kann man ihn, wenn anders alle Erſcheinungen vollſtändig beobachtet ſind und keine Täuſchung eingetreten iſt, nur noch im Alkohol ſuchen. Aber vergebens ſuchte der Verfaſſer ihn nicht bloß in dieſem, ſondern auch im Aether, in der Eſſigſäure, indem er ſie durch glühende Röhren gehen ließ und das erhaltene Gas im Voltaiſchen Eudiometer prüfte. Der Rückſtand von Stickgas war aber nur ſo klein, daß die Sache ſich nicht entſcheiden ließ: er betrug höchſtens $\frac{1}{25}$ bis $\frac{1}{24}$.

Andere Verſuche, bemerkt der Verfaſſer, hätten ihm indeſſen zu beweiſen geſchienen, daß Stickſtoff in einer Subſtanz vorhanden ſeyn könne, ohne daß man ihn bei der Deſtillation wahrnimt, und daß er folglich ein Beſtandtheil der Gewächſe ſeyn könne, ohne daß ſie darum allgemein Ammonium geben; er will ſich jedoch davon durch wiederholte Verſuche noch ſicherer überzeugen.

Wie es auch um dieſen letztern Punct beſchaffen ſeyn möge: ſo glaubt der Verfaſſer doch in den obigen Reſultaten hinlängliches Licht zu finden, um den Vorgang bei der Gährung einzuſehen. Er ſtimmt nicht der Meinung Lavoiſier's, daß die Kohlenſäure bloß vom Zucker herrühre, bei: denn man könne ſich in dieſem Falle keine Vorſtellung von der Wirkung des Ferments machen. Er glaubt, daß die erſten Portionen derſelben von einer Wirkung des Kohlenſtoffs des Ferments auf den Sauerſtoff des Zuckers herrühren, und daß das Ferment eben hierdurch die Gährung errege. Das Ferment habe wirklich ſehr viel Anziehung zum Sauerſtoff, denn es zerſetze die Luft

ſehr leicht und bilde Kohlenſäure und Eſſigſäure, und der Stickſtoff werde dabei in Freiheit geſetzt. Bringe man es, ſtatt in atmoſphäriſche Luft, unter eine Glocke mit Sauerſtoffgas, ſo ſey die Wirkung noch ſchneller: das Sauerſtoffgas war um ¹ am Volum vermindert, das übrige in Kohlenſäure umgeändert, und das Ferment war ſauer geworden. Außerdem glaubt der Verfaſſer, daß auch ein Theil des Waſſerſtoffs des Ferments zur Desoxydation des Zuckers beitrage, denn die Menge des von demſelben abgetretenen Kohlenſtoffs ſey zu geringe, um allein der Keim der Gährung zu ſeyn. Daß ſich, nachdem das Gleichgewicht der Beſtandtheile des Zuckers aufgehoben iſt, aus einem Theil des Sauerſtoffs und Waſſerſtoffs des letztern ſelbſt Waſſer bilde, iſt dem Verfaſſer nicht wahrſcheinlich, denn der Zucker enthalte nur wenig Waſſerſtoff, der gebildete Alkohol hingegen ſehr viel, und überdies finde man, wenn man die Mengen der gebildeten Kohlenſäure, des Alkohols, der extractartigen Subſtanz und des Rückſtandes des Ferments zuſammenrechne, die Summe der angewandten Materialien bis auf $\frac{1}{11}$ *) wieder. Dieſer Verluſt müſſe dem im Zucker befindlichen Waſſer zugeſchrieben werden, und rühre nicht von durch die Kohlenſäure fortgeführtem Alkohol her, denn als mehr denn 30 Litres kohlenſaures Gas von kauſtiſchem Kali abſorbirt und die Flüſſigkeit nachher deſtillirt und rectificirt worden, wurden nur einige Grammen einer Flüſſigkeit erhalten, an welcher ein Geſchmack nach Alkohol ſo wenig merklich war, daß man ihn nicht unterſcheiden konnte.

…ß wohl ein Rechnungsfehler ſeyn: nach den gegebenen … Verluſt beträchtlich größer. G.

Anhang

aus dem über die vorige Abhandlung von Berthollet abgeſtatteten Bericht. *)

Herr Berthollet läßt zu Eingange des Berichts Fabbroni Gerechtigkeit widerfahren und giebt eine Ueberſicht ſeiner Beobachtungen. —

„Fabbroni ſagt, daß der Moſt, nachdem er ſeine thieriſch-vegetabiliſche Subſtanz abgeſetzt, noch welche aufgelöſt enthielt, die durch Hitze daraus geſchieden wird. Herr Thenard hätte wahrſcheinlich dieſelben Reſultate erhalten, wenn er mit mehrern Säften Verſuche angeſtellt hätte. Klare Fruchtſäfte ſind, wie man weiß, der Gährung nicht weiter unterworfen.“

„Fabbroni ſchreibt ferner mit Rouelle der Auflöſung der thieriſch-vegetabiliſchen Subſtanz die Eigenſchaft zu, ſich im flüſſigen Zuſtande zu erhalten, bis eine höhere Temperatur ſie gerinnen macht. Der Kleber findet ſich auch in Pflanzenſäften im flüſſigen Zuſtande, die keinen Zuckerſtoff enthalten: letzterer kann daher wohl zur Gährung beförderlich ſeyn, ohne doch zum flüſſigen Zuſtande des erſtern nothwendig zu ſeyn.“

„Um zu erfahren, ob der aufgelöſte Zuſtand zur Gährung erforderlich, und ſelbiger dem Zucker zuzuſchreiben ſey, wurden folgende Verſuche angeſtellt:

1. Zucker und Bierhefen wurden der Gährung über-

*) Die Kommiſſion beſtand aus den Herren Berthollet und Fourcroy. Mir iſt nicht bekannt, ob der Bericht irgend wo im Original erſchienen iſt; ich nehme die folgenden eigenthümlichen Bemerkungen aus dem Auszuge in Pfaff's und Friedländer's Neueſten Entdeckungen ꝛc., 9tes Heft, S. 36 fg. G.

Digitized by Google

laſſen, und als dieſe im vollen Gange war, filtrite man die Flüſſigkeit, welche klarer wurde, und damit war auch die Gährung derſelben zu Ende.

2. Man rieb Zucker und Hefe zuſammen (wie Herr Thenard), that Waſſer hinzu und filtrirte. Die nicht ganz durchſichtige Flüſſigkeit bildete einen geringen Niederſchlag und gab einige Tage hinter einander Anzeigen einer weit ſchwächern Gährung, als wenn man die Hefe im Zuckerwaſſer gelaſſen hätte. Die Flüſſigkeit wurde übrigens ſehr langſam weinig.

Man ſieht hieraus, daß die Gährung, ohne daß der Gährungsſtoff in flüſſigem Zuſtande iſt, vor ſich gehen könne, und daß die Auflöſung durch Zucker hierzu wenig beitrage. Denn wenn man die unaufgelöſten Hefen, die ſchnell heftige Gährung hervorgebracht hätten, unterdrückt, ſo hält man die Wirkung auf."

„Die Berichterſtatter ließen Hefen 10 Minuten kochen und ſetzten ſie nachher mit Zucker der Gährung aus. Die Miſchung blieb mehrere Tage ruhig, trübte ſich nachher mehr und mehr und die Gährung wurde lebhaft. Das Kochen hat demnach die Eigenſchaft, zu gähren, nur auf einige Zeit verringert."

„Herr Thenard ſucht zu beſtimmen, was aus dem Stickſtoff der Hefe werde; er glaubt nicht, daß er in Gasgeſtalt mit der Kohlenſäure entwich. Prouſt behauptet im Gegentheil, daß der Stickſtoff ſich gasförmig mit der Kohlenſäure entwickle. *) Eine hierüber von den Be-

---

*) Journal de Phyſique, T. LVI. P. 113. in einem Briefe an Delametherie, worin er ihm von dem Traubenzucker Nachricht

richterſtattern ſorgfältig angeſtellte Unterſuchung ſchien Herrn Thenard's Meinung zu beſtättigen: man fing in einer alkaliſchen Lauge eine große Menge Kohlenſäure auf, die ſich durch die Gährung entwickelte, und es blieb nur $\frac{1}{40}$ des Gewichts der luftförmigen Flüſſigkeit gasförmig zurück, welches, nach Verbrennungsverſuchen, atmoſphäriſche Luft zu ſeyn ſchien. Es wäre zu wünſchen, daß Herr Thenard aufzuklären ſuchte, was aus dem Stickſtoffe wird. — Einen Theil deſſelben findet man im Rückſtande der Gährung: nach Filtrirung der Flüſſigkeit und Abdeſtillirung des Alkohols wurde das Ueberbleibſel zerſetzt und die Berichterſtatter erhielten eine ziemlich ſtarke Säure und ziemlich häufige ammonialiſche Dämpfe, die durch die gewöhnlichen Mittel erkannt wurden."

Die Berichterſtatter ziehen zuletzt in Hinſicht des Eigenthümlichen in Thenard's Abhandlung folgende Reſultate:

1. Daß die Beſtimmung der beiden Subſtanzen, deren Wechſelwirkung die Gährung hervorbringt, bekannt war; die Beobachtungen Thenard's über eine Menge anderer gährenden Subſtanzen beſtättigten indeſſen die Theorie.

2. Die Verſuche zeigen den Unterſchied des Gährungsmittels im feſten und flüſſigen Zuſtande, und machen auf ein Princip aufmerkſam, das man bis jetzt vernachläſſigt

---

giebt, bemerkt er dies beiläufig mit wenigen Worten: „In der „Weingährung begleitet der Stickſtoff unausgeſetzt die Kohlenſäu„re; in der Gährung des Klebers iſt Waſſerſtoffgas mit dem koh„lenſauren Gas verbunden." Ueber letzteres vergl. die Beſtättigung von Fourcroy und Vauquelin oben. G.

hat, nämlich auf den Stickſtoff des Ferments; auch fixiren ſie die erſte Wirkung des Gährungsſtoffs in der Dispoſition ſeines Kohlenſtoffs, ſich mit dem Zucker zu vereinigen. *)

3.
Bemerkungen über die Gährung des geklärten Moſtes; **)
vom
Prof. Prouſt.

Hat man den Moſt bloß durch Erhitzen und Filtriren geklärt, ſo ſchielt er immer noch etwas trübe. Dies komt daher, daß er etwas von dem Satzmehl aufgelöſt behält, wovon bei Gelegenheit des Traubenzuckers geſprochen worden. Fabbroni und Thenard haben von der Natur dieſes Satzmehls gehandelt, welches, wie es ſcheint, durch Vermittelung der Säuren in dem Moſte zurückbleibt, da man es in dem durch Kreide abgeſtumpften und mit Eiweiß geklärten nicht mehr antrift. Auch nur auf dieſe Weiſe erhält man ihn vollkommen klar.

Fabbroni und Thenard haben dieſes Satzmehl als ein zur Veränderung der zuckerigen Subſtanz unerläßliches Ferment angeſehen; nachdem aber der Traubenſaft ſorgfältig davon befreiet worden, tritt die Gährung darin mit gleicher Lebhaftigkeit als in dem nicht geklärten ein, und man ſieht ihn in derſelben Zeit alle ihre Perioden durch-

---

*) Man vergl. oben Fabbroni. G.

**) Annales de Chimie, T. LVII. (Mars 1806.) P. 246—255. G.

Digitized by Google

laufen, ohne etwas anderes abzuſetzen, als weinſteinſauren Kalk.

Der wahre Grund der Gährung des geklärten, wie des ungeklärten Moſtes liegt demnach nicht in dieſem Satzmehl, ſondern in dem unkryſtalliſirbaren Zucker, dem einzigen Beſtandtheil der Früchte, der wirklich für ſich gährungsfähig iſt und ſeine Bewegung dem feſten Zucker mitzutheilen im Stande iſt. Deyeux ſcheint mir zuerſt dieſen Unterſchied bemerkt zu haben, und man muß in der That darin einſtimmen, daß alle Erſcheinungen der Gährung dieſes Urtheil zu beſtättigen dienen. Wir wollen ſie in der Geſchwindigkeit durchgehen.

Die erſte Wirkung der Gährung auf geklärten, jedoch nicht neutraliſirten, Moſt iſt, daß er ſich mit den erſten Portionen von Kohlenſäure anſchwängert, welche ſich zu entwickeln anfängt. Dadurch folgt bald auf die honigartige Süßigkeit des Moſtes ein ſtechender Geſchmack, der, ohne geiſtig zu ſeyn, den Moſt ausnehmend viel angenehmer macht, und in dieſem Zuſtande mögen ihn auch die Kinder ſo gerne.

Die zweite Wirkung beſteht in einer Vergrößerung des Volumens der Flüſſigkeit, in der Erregung von Wärme, welche die der Atmoſphäre überſteigt, obwohl ſie um alle die vermindert iſt, welche das kohlenſaure Gas fortführt; ferner entſteht eine Undurchſichtigkeit, wie die ſchlecht geklärter Molken.

In der dritten Epoche fängt der Weingeiſt zu erſcheinen an, und jetzt entledigt ſich auch der Moſt des Satzmehls und eines Theils ſeines Weinſteins. Was das Gummi, den Extractivſtoff und die Aepfelſäure betrifft, ſo bleiben

ſie mitten in der Gährung beſtehen, ohne daran den mindeſten Theil zu nehmen, indem man ſie nach Beendigung derſelben in dem nämlichen Verhältniß wieder findet als vorher.

Filtrirt man den Wein, wenn er auf den höchſten Punct der Undurchſichtigkeit gekommen iſt, ſo wird die Gährung deſſelben merklich unterbrochen; ſie erholt ſich aber nachher wieder, und geht dann zu Ende, ohne daß ſich weiter etwas abſetzt, als Atome von Satzmehl und von reinem Weinſtein. Dieſes Satzmehl, dieſe zweite Hefe des Weins, iſt mit letzterm ſtets überladen; nachdem man es aber reichlich ausgewaſchen hat, findet man alle Charactere daran, welche Thenard beſonders ausgezeichnet hat, und die Berthollet vorzüglich veranlaßt haben, es mit dem Amylon zu vergleichen. *) Es iſt vollkommen unauflöslich; es wird ſauer, gährt, nimt den übeln Geruch des Klebers aus Weitzen an: kurz, es wird zu Käſe; Kali löſt es auf und ſcheidet einige bloß faſerige Theile ab. Getrocknet iſt es etwas durchſcheinend, hornartig, und giebt alle Producte thieriſcher Subſtanzen. Es iſt ganz daſſelbe, wie dasjenige, ſo ſich aus dem nicht geklärten Moſte in den erſten Perioden der Gährung abgeſetzt; und daß es dann nicht zugleich mit ausgeſchieden wird, rührt bloß daher, daß ſeine Auflöslichkeit es in der Flüſſigkeit erhält, bis der entſtandene Alkohol es daraus fället. Noch andere Thatſachen beſtättigen es, daß dieſes Satzmehl zur Umänderung der beiden Zucker in Al-

*) Iſt dies wohl Berthollet's Sinn? vergl. Stat. chim. T. II. P. 523 fg. G.

ohol nicht nöthiger iſt, als das erſte, das Gummi, den Extractivſtoff, der Weinſtein ꝛc. Nimt man Moſt, der mit Kreide abgeſtumpft und durch Eiweiß geklärt worden, ſo beginnt die Gährung darin den Tag darauf, ſie verfolgt ihren Gang, ohne Satzmehl abzuſetzen, bloß weinſteinſauren Kalk, und ohne etwas anderes auszugeben, als Kohlenſäure.

Die Flüſſigkeit ſteigt während eines Monats von 17°, die ſie am Areometer zeigte, auf 1° bis 2°: analyſirt man den Rückſtand von Deſtillation derſelben, ſo findet man darin das Gummi, die Aepfelſäure, den Extractivſtoff wieder, ferner Eſſig, Ueberbleibſel von Zucker, und dies iſt alles.

Die Trauben-Moscovade, die in Waſſer bis zu einem Gehalt von 17° am Areometer aufgelöſt worden, gährt vollkommen, verwandelt ſich in Wein und giebt nur Spuren von einem Satze: wo iſt nun hier der Einfluß des Satzmehls, des Weinſteins, der Säuren, des Extractivſtoffs ꝛc.? Aber, wird man ſagen, auch der beſtens geklärte Saft wird ohne Zweifel ein Ueberbleibſel von Satzmehl zurück behalten und eben dieſes wird die Gährung im Zucker erregen. In dieſem Fall, antworte ich, müßte die Gährung nach Verhältniß des Verluſtes, den der Moſt durch das Klären erleidet, geſchwächt werden, und doch bemerkt man keineswegs, daß der geklärte Moſt hinter dem mit allem ſeinen Satzmehl verſehenen zurückbleibt. Schließen wir demnach hieraus, daß das Satzmehl eins jener Producte iſt, die zur Entſtehung der Gährung keineswegs erforderlich ſind, und daß einer der erſten Erfolge der letztern der iſt, die Säfte von demſelben, wie von

dem Weinſtein und Gypſe, zu befreien; und daß, wen
die Gährung bedurft hätte, einige der andern Produc
der Vegetation ins Spiel zu bringen, um ſie zu ihre
Zwecke mitwirken zu machen, es weit natürlicher ſey, z
glauben, daß vielmehr die durch ihre Auflöslichkeit de
Zucker nachtheiligen Subſtanzen daran Theil nehmen wü
den, als eine unauflösliche, die man ſtets nach wie vo
wiederfindet, und von der man in dem Wein und ſein
Producten nie die mindeſte Spur wahrnimt.

Das friſche Traubenſatzmehl bringt, wenn man es e
ner Zuckerauflöſung von 17° zuſetzt, keine Gährung he
vor: dies haben ſchon Berthollet und Thenard b
merkt, und ich habe mich gleichfalls davon überze
Nimt man aber von demſelben Satzmehl, nachdem We
darüber gegohren hat, oder nachdem es zu Hefen gew
den, ſo erregt es in wenigen Stunden die lebhafte
Gährung.

Das weiße ſchlammige Satzmehl, welches ſich in d
zweiten Periode der Gährung abſetzt, löſt ſich in den g
renden Flüſſigkeiten nicht auf; es erleidet darin gar ke
Zerſetzung, es verändert ſich weder in ſeinem Volum n
in ſeinem Anſehen, man findet keine Spur davon in d
Weinen. Es ſcheint keinen Theil an den Erſcheinun
der Gährung zu nehmen, und doch erregt es dieſelb
dem kryſtalliſirbaren Zucker: man ſieht hier deutlich, d
ſie als eine Subſtanz wirkt, die mit einem Princip g
ſchwängert iſt, welches ſie überträgt. Was iſt dieſes n
für ein Princip? Es bleibt uns nichts weiter übrig, a
zu unterſuchen, ob man dem Satzmehl oder den He

ſchwängerung, dieſem Gährungsſtoff, welche ſie

Erregung der Gährung geſchickt machen, entziehen kann, um nachher beſtimmen zu können, ob wirklich ſie ſelbſt dieſe Eigenſchaft beſitzen, oder ob ſie nur vermittelſt jenes Princips wirken, in welchem Fall ſie bloß zum Vehikel dienten. Dies iſt ein Punct, mit welchem Seguin ſich zu beſchäftigen ſcheint.

In verſchiedenen weinigen Gährungen, in welchen ich Sauerteig oder Mehl zugeſetzt hatte, kam der Gluten immer in die Höhe und heftete ſich in Flocken an die Mündung der Gefäße, und ich konnte leicht bemerken, daß er weder ſeine Natur verändert habe, noch von den Veränderungen angegriffen worden, die das gährende Medium erleidet.

Ich bemerkte, daß der flüſſige Zucker für ſich gährungsfähig ſey. Melaſſe von Muskatellertrauben, die von ihrem kryſtalliſirbaren Zucker geſchieden war, hatte nicht ihre Gährungsfähigkeit verloren. Ungeachtet ſie durch eine Menge von Abdampfungen, durch die Behandlung mit Kreide und Weingeiſt mitgenommen war, ungeachtet ihr Extractivſtoff eine ausnehmend unangenehme Schärfe angenommen hatte, gab ſie doch einen ſpirituöſen Wein.

Ich habe noch nicht die Gährung mit dem kryſtalliſirbaren Traubenzucker verſucht, um zu erfahren, ob er für ſich gährungsfähig iſt. Dieſe Arbeit bin ich vorzunehmen Willens, ſobald ich eine dazu hinreichende Menge beiſammen haben werde. Aber ich vermuthe ſchon im Voraus, daß er dazu eben ſo wenig geneigt ſeyn werde, als der Rohrzucker.

Der Weinſtein iſt ein Product der Vegetation, wie alle übrige, die ihn in dem Traubenſafte begleiten; aber

er iſt kein nothwendiges Ingrediens zur Gährung. Hätte die Natur ihn beſtimmt, bei derſelben mitzuwirken, ſo würde ſie ihm nicht dieſe geringe Auflöslichkeit gegeben haben, die ſeine Abſonderung ſchon in den erſten Perioden der Gährung bewirkt, wo der Zucker ſeines Einfluſſes am erſten bedürfte. Glauber war davon ganz überzeugt; auch empfahl er, ihn von dem Traubenmus abzuſondern, nachdem man es mit laulichem Waſſer verdünnt hätte: hoc autem facto aciditate ſua liberantur et ſuaviora reddentur vina. Es iſt zu verwundern, daß Glauber, der dieſen Gegenſtand ſo gut durchdacht hat, doch nicht auf die Abſtumpfung des Moſtes gefallen iſt.

Die Verſuche, auf welche Bouillon die Nothwendigkeit des Weinſteins ſtützen wollen, haben ihn auf Folgerungen geleitet, die weit geſchickter ſind, die ſchon ſo zahlreichen vagen Vorſtellungen über die Gährung zu vermehren, als die Theorie derſelben aufzuklären. Nicht ohne Verwunderung hört man dieſen Schriftſteller behaupten, daß der Moſt ohne den Weinſtein nicht gähren würde, ihn, der täglich die Gährung von Aepfeln, Birnen, Zuckerrohr, Speierlingen, Orangen, Johannisbeeren, Kirſchen, kurz, allen den Früchten vor ſich hatte, deren Saft keinen Weinſtein enthält; ferner von Honig, von Zucker mittelſt Hefen, und von Malz. Seine Analyſen ſind um nichts bindiger. Was waren denn das für Trauben, deren Saft ihm auf die Pinte nur 4 Quentchen Zucker gab? und woher konnte er dieſen Zucker als von der Gattung des Rohrzuckers characteriſiren? und dann, wie konnte er mit Grunde von der Gährung und ihrem Reſultat an Weingeiſt ſprechen, nach Verſuchen, in welchen

an den Zucker in dem Verhältniß von 1 Pfund auf 100
fund Waſſer genommen ſieht?

Wäre es richtig, daß der Weinſtein in der Gährung
r Production des Weins mitwirkte, und daß ſelbſt neue
lengen davon zu dieſem Behuf conſumirt werden könnten,
ie Buillon verſichert, ſo müßte man denſelben nie in
n Fäſſern antreffen, und der am meiſten weinſteinhal=
ge Saft, der von grünen Jahren vorzüglich, müßte den
Weingeiſt reichſten Wein geben: und wenn man nun
ich noch glauben könnte, daß durch Verdoppelung des
einſteins die Menge des Weingeiſtes um die Hälfte wüch=
; wie könnte man dieſes Salz dann beſſer anwenden,
s wenn man es dem Moſte zu einer halben Drachme auf
e Pinte zuſetzte, eine Menge, von der er verſichert, daß
ihm die Hälfte Branntwein mehr verſchafft hätte.

25.

Beobachtungen über die Wirkung des geſchwefelwaſſerſtofften Waſſers und der ſchwefeligen Säure auf einige Pflanzenfarben;

von

B. Barani.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Der Verfaſſer bemerkte bei öffentlichen Vorleſungen einige Erſcheinungen an dem Schwefelwaſſerſtoff, deren er noch nicht erwähnt fand, und die ſich doch den Eigenſchaften mit anreiheten, in welchen derſelbe den Säuren analog wirke, und weshalb Trommsdorff ihm den Namen: Hydrothionſäure, gegeben hätte. Er fand nämlich, daß Lackmus- und Veilchentinctur, die Anfangs von hydrothionſaurem Waſſer roth gefärbt wurden, durch eine größere Menge davon ihre Farbe ganz verloren, wie von oxydirter Salzſäure. Daſſelbe fand er nachher an Tincturen aus den Blumenblättern der Iris germanica, pallida

*) Zuſammengezogen aus den Oſſervationi ſull' azione dell' aqua idro-ſolforata e dell acido ſolforoſo ſu di alcuni colori ve-
...eſ. il di 5. xbr. 1803); in den Memorie di Matematica
...lla Società Italiana, 1804. T. XI. P. 241—253.

a m. und einer Varietät der Iris Xiphium. Nur wenn e Flüſſigkeit mit Farbeſtoff ſehr geſättigt war, blieb ſie ɔwach gelb gefärbt und trübe zurück.

Wurden die ganzen Blätter der erwähnten Blumen, daß ſie gänzlich unbeſchädigt und unzerknickt blieben, in ıs hydrothionſaure Waſſer gelegt, ſo dauerte es mit der ntfärbung darin, ſo wie in verdünnter oxydirter Salz- ure, eine gute Zeit, die hingegen augenblicklich an den, enn auch nur durch eine Linſe wahrnehmbaren, verletz- n oder abſichtlich von der Oberhaut befreieten, Stellen folgte. Dieſelben Veränderungen erfolgten an der un- rn rothblauen Fläche der Blätter der Senecio bicolor ıd der Tradeſcantia discolor, ſo wie an den Blumen- ättern der Alcea purpurea und ihrer Tinctur.

Es entſtand der Zweifel, ob die erzählten Erfolge nicht n ſchwefeliger Säure herrühren mögten, die in dem ıdrothionſauren Waſſer befindlich geweſen. Es wurden ıher zur Entwickelung des hydrothionſauren Gas Schwe- leiſen und Schwefelſäure angewandt, die durch Erhi- ıng von aller etwa dabei befindlichen ſchwefeligen Säure freit worden; das Gas ſelbſt mußte erſt durch eine Waſ- rſäule treten, ehe es in dasjenige ging, welches zur ıfnahme beſtimmt war, und letzteres war durch langes ieden von aller darin befindlichen atmoſphäriſchen Luft freiet worden. Nach aller dieſer Vorſicht blieben aber e Erfolge wie vorher.

Der Verfaſſer konnte auch durch Auflöſung von Ba- t und ſalzſaurem Baryt keine Spur von ſchwefeliger äure durch eine entſtehende Trübung wahrnehmen; ſelbſt cht in dem Waſſer, welches zum Waſchen das Gas ge-

dient hatte, und in Lackmustinctur, die durch hydrothionſaures Waſſer entfärbt worden, konnte er durch jene Reagentien nicht die geringſte Fällung bemerken; die aber auf den Zuſatz weniger Tropfen ſchwefeliger Säure ſogleich erfolgte. Er ſtellte dieſe eben angeführten Verſuche zu deſto größerer Ueberzeugung an, um allen Verdacht an die Gegenwart von ſchwefeliger Säure, und daß dieſe die Urſache jener Erſcheinungen ſey, zu entfernen, wiewol ihm bekannt war, daß ſchwefelige Säure und Hydrothionſäure nicht neben einander beſtehen können, ohne ſich zu zerſetzen. Außerdem entfärbe, wie Berthollet in ſeiner Färbekunſt anführt, die ſchwefelige Säure die Lackmustinctur nicht, ſondern verändere ihre Farbe nur in die rothe.

Die weitere Unterſuchung ging darauf hinaus, zu erfahren, ob jene Pigmente durch die Wirkung der Hydrothionſäure eine ſolche Veränderung erlitten hätten, daß diejenigen Subſtanzen, durch die ſie vorher in Roth und Grün umgeändert wurden, nicht mehr darauf wirkten. Es zeigte ſich, daß Schwefel- oder eine andere Säure, und Alkalien, die man den entfärbten Flüſſigkeiten hinzufügte, die anfänglichen Farben, mit den ihnen eigenthümlichen Modificationen, wieder hervorbrachten.

Derſelbe Erfolg zeigte ſich auf den Zuſatz genannter Subſtanzen zu Flüſſigkeiten, die durch ſchwefelige Säure entfärbt waren, welche Uebereinſtimmung zu der Meinung führte, daß die Hydrothionſäure und die ſchwefelige die Entfärbung durch eine ähnliche Wirkungsweiſe zu Stande bringen mögten: eine Wirkungsweiſe, die von der der oxydirten Salzſäure gar ſehr abweicht. Denn in den durch jene beiden Säuren Anfangs gerötheten, nachher entfärbten

blauen Flüſſigkeiten bringen Säuren und Alkalien die Farbe, unter neuen Modificationen, wieder zum Vorſchein; die durch Hydrothionſäure entfärbte Lackmustinctur darf man auch nur an die Luft ſtellen oder, noch beſſer, ſieden, um ſie die vorigen Veränderungen wieder rückwärts machen zu ſehen; und obgleich man annehmen kann, daß die Pigmente unter jenen Umſtänden in einem Zuſtande von Ueberzuſammengeſetztheit mit den Beſtandtheilen des Schwefelwaſſerſtoffs oder der ſchwefeligen Säure ſich befinden, ſo iſt doch durch dieſe Verbindung nicht das Verhältniß der Beſtandtheile ihrer ſelbſt verändert. Die oxydirte Salzſäure hingegen, indem ſie, nach Berthollet, den Sauerſtoff abtritt und dadurch das Verhältniß der Beſtandtheile abändert, zerſtört die Pigmente gänzlich, und die urſprüngliche Farbe kann weder durch Säuren noch Alkalien zurückgebracht werden; erſtere bewirken höchſtens eine ſchwache gelbliche Schattirung. Bei den beiden vorher genannten Säuren ſcheint, außerdem daß ſie die Grundmiſchung der Pigmente ſelbſt nicht verändern, auch ihre Verbindung damit nicht ſehr innig zu ſeyn, was ſich dem Verfaſſer daraus zu ergeben ſchien, daß ſie leicht durch andere Subſtanzen aufgehoben wird, und aus dem vorhin erwähnten Erfolg des Ausſetzens der durch Hydrothionſäure entfärbten Lackmustinctur an Luft und Wärme.

Um ſich von dieſer Vermuthung noch mehr zu überzeugen, ſtellte der Verfaſſer den letztern Verſuch auch mit der durch Hydrothionſäure entfärbten Tinctur von Veilchen und Alcea purpurea an. Dieſe erlitten aber an der Luft gar keine Veränderung, und als er ſie zum Sieden brachte, kam zwar wieder Farbe zum Vorſchein, die aber

nicht die urſprüngliche, ſondern eine gelbgrüne, war. Dieſe auf den erſten Blick jener Meinung nicht günſtige Erſcheinung erkläre ſich aus der leichten Veränderbarkeit jener beiden Farben: denn ſiede man jene Tincturen, ohne ſie vorher durch Hydrothionſäure entfärbt zu haben, ſo erlitten ſie eine ganz ähnliche Veränderung. Abſüde von Fernambuck- und Blauholz hingegen verhielten ſich ganz jener Annahme gemäß: durch Hydrothionſäure erſt ins Gelbe fallend gefärbt, nachher aller Farbe ganz beraubt, gingen ſie durch Sieden, ſelbſt durch bloßes Ausſetzen an die Luft in ihre urſprüngliche zurück. Der Verfaſſer konnte in mehrern deshalb angeſtellten Verſuchen, während des Siedens keinen andern Erfolg bemerken, als Entwickelung von hydrothionſaurem Gas und Waſſerdampf; er glaubt daher ſchließen zu dürfen, daß daſſelbe bloß die Entfernung des erſtern bewirke, und die Entfärbung wirklich von einer Verbindung des Pigments mit demſelben hergerührt habe.

Er unterſuchte nun, ob die Entfärbung durch die ſchwefelige Säure einen ähnlichen Grund habe. Die Vermuthung davon gab ihm die, von ihm ſelbſt beſtättigt gefundene Beobachtung Berthollet's, daß aus der durch Schwefeldampf gebleichten Seide oder Wolle durch Schwefel- oder Salzſäure ſchwefelige Säure entwickelt werde. Von dieſen Subſtanzen war nun allerdings noch keine Folgerung auf die Pigmente zu machen; daß ſie aber nicht gegen die Wahrheit ſeyn mögte, beweiſet die ſchon vorhin angeführte Wirkung von Säuren und Alkalien auch auf die durch ſchwefelige Säure entfärbten Tincturen, die ſich nur aus einer ſolchen Verbindung erklären laſſe. Der

Verf. ſuchte dieſe aber durch noch mehrere Verſuche darzuthun. Obgleich ſich aus der Natur der ſchwefeligen Säure ſchon erwarten ließ, daß das Sieden hier nicht denſelben Erfolg bewirken würde, wollte er doch die Erſcheinungen dabei kennen lernen: die entfärbten Tincturen von Fernambuck- und Blauholz erhielten durch anhaltendes Sieden eine ähnliche gelbe Schattirung, wie die durch irgend eine andere Säure in jenen Tincturen bewirkte iſt; die urſprüngliche hingegen konnte weiterhin nur durch Zuſatz einer ſich mit der ſchwefeligen Säure verbindenden Subſtanz bewirkt werden. Entfärbte Veilchentinctur wurde nach kurzem Sieden roth, ins Roſenrothe fallend, was bei längerm Sieden immer dunkler und zuletzt wie aus Roth und Blau zuſammengeſetzt, oder violet wurde. Bei dieſen fruchtloſen Verſuchen war nun ein Mittel zu finden, welches die Verbindung der ſchwefeligen Säure mit dem Pigment aufhöbe, ohne jedoch letzteres zu verändern, und hierzu bot ſich die bekannte Wirkung der Hydrothionſäure auf die ſchwefelige dar: hydrothionſaures Waſſer, in kleinen Portionen zu der eben erwähnten geſiedeten Veilchentinctur gethan, ſtellte ihre gewöhnliche Farbe wieder her; bei den beiden andern war der Erfolg nicht ſo vollſtändig, indeſſen wurde die während des Siedens erlangte dunkelgelbe Farbe dadurch doch ſehr vermindert. In allen drei Tincturen konnte die Farbe aber durch vorſichtigen Zuſatz von Barytauflöſung wieder hergeſtellt werden, wobei ein Niederſchlag von ſchwefeligſaurem Baryt erfolgte.

Der Verfaſſer glaubt ſchließlich, aus den bisher erzählten Verſuchen mit einiger Sicherheit folgern zu können, daß die von der Hydrothionſäure und ſchwefeligen

Säure bewirkten Entfärbungen von einer Verbindung derſelben mit den Pigmenten herrühren; daß dieſe Verbindung nicht, wie mancher glauben könnte, mit einer der der oxydirten Salzſäure entgegengeſetzten Wirkung begleitet ſey, und daß man die Wirkungsart jener Säuren auch nicht mit der der Kohle in Parallele ſtellen könne. Er meint, daß, wenn man die Vorſtellung von einer Verbindung jener Reagentien mit den Pigmenten durch Verſuche noch nicht für hinlänglich begründet halten wollte, die von einer desoxydirenden Wirkung auf dieſelben auch ſehr vielen Schwierigkeiten unterworfen ſeyn mögte, wovon er nur eine der am meiſten in die Augen ſpringenden anführen wolle, indem man nämlich nothwendig zu einer zweiten Hypotheſe greifen müßte, um einzuſehen, wie Subſtanzen, die ganz oder zum Theil zerſetzt ſind, ihre vorige Miſchung wieder annehmen und den verlornen Sauerſtoff, in einem bisweilen vielleicht noch größern Verhältniß, wieder erlangen können. Ohne eine ſolche Vorausſetzung würde es ſchwer zu begreifen ſeyn, wie die entfärbten Flüſſigkeiten, nach Anwendung der verſchiedenen oben angeführten Mittel, wieder ihre vorige Farbe zeigen können. Dieſelbe Vorausſetzung müßte man machen, wenn man mit einem berühmten Chemiker annehmen wollte, daß die Entfärbung vermittelſt der ſchwefeligen Säure durch eine ähnliche Wirkungsweiſe erfolge, als die der oxydirten Salzſäure.

Digitized by Google

26.

Beiträge zur chemiſchen Kenntniß der Mineralkörper.

I.

Analyſe der Erde von Mißlye;

(auf Befehl der Ungriſchen Statthalterei vom 11. Juny 1805 unternommen),

von

Prof. J. J. Winterl;

aus dem Latein überſetzt

von

D. Johann Schuſter.

§. 1. Auf eine Unze dieſer gepulverten Erde wurden vier Unzen Salzſäure von mittlerer Concentration gegoſſen, dieſes Gemenge wurde im Glasmörſer drei Stunden durch unausgeſetzt gerieben, während welcher Arbeit die Rauhigkeit der Theilchen ſo ſehr verſchwand, daß ſolche vollkommen unfühlbar wurden. Nichts deſto weniger fand man nach genauem Ausſüßen und Trocknen das Gewicht dieſer Erde nur um 22 Gran vermindert, von welchen 6 durch ätzendes Ammonium gefällt wurden, und aus ihrer

Wiederauflöſung durch Blutlauge einen Niederſchlag, welcher 2 Gran Eiſen enthielt, ferner durch ätzendes Ammonium 4 Gran Alaunerde gaben; mildes Ammonium fällete nichts, aber in ſolcher Menge hinzugeſetzte Pottaſche, daß ſie das ammonialiſche Salz zu zerlegen vermogte, ſtellte 4 Gran dar, welche alſo eine Gattung von Magneſie waren. Während des Abdampfens der Flüſſigkeit ſchieden ſich noch 20 Gran von eben derſelben Magneſie ab, die aber im Waſſer auflöslich war, in denen alſo die anklebende Säure, welche die Urſache ihrer Unfähigkeit zur Niederſchlagung iſt, den dritten Theil auszumachen ſcheint.

§. 2. In der Meinung, daß dieſer Erde die zur Gegenwirkung erforderliche Begeiſtung mangelte, wandte ich auf dieſelbe eine aus eben demſelben Vorrathe genommene Salzſäure an, die aber vorläufig einige Tage durch über gereinigter Eſſigmutter geſtanden hatte, durch welchen Zuſatz die vorher geruchloſe Säure einen ſcharfen Geruch, (ein Zeichen ihres halbentſäuerten Zuſtandes,) erhielt. Vier Unzen dieſer Säure nahmen mit dem feinzertheilten Rückſtande der Erde (vorherg. §.) eine milchichte Farbe an, aber nach dem Verlaufe mehrerer Tage erhielten ſie ihre Helle zurück, nach abgeſetzten 417 Granen Erde: die Flüſſigkeit gab auf obige Weiſe behandelt 3 Gran Eiſen, 26 Gran Alaunerde, und 18 Gran, im Waſſer auflöslicher, Magneſie.

§. 3. Die rückſtändigen 417 Gran wurden in einen ſilbernen Tiegel gebracht, ihnen allmählich ein Pfund ätzender Potaſchenlauge zugeſetzt, und nun vermittelſt der

Digitized by Google

Flamme des Alkohols bis zur Trockne gekocht. *) Dieſer Rückſtand konnte vom Waſſer nur zur Conſiſtenz eines Breies erweicht werden: Salzſäure nahm aus ſolchem zwei Erden auf, deren eine aus der filtrirten Auflöſung durch ätzendes Ammonium gefällt wurde, 86 Gran am Gewichte betrug, und Alaunerde war. Die nun neuerdings vom Niederſchlage durchs Filtrum abgeſonderte Flüſſigkeit, in welcher Ammonium vorſchlug, blieb farbelos; die ätzende Potaſche fällte daraus nichts, allein das Abdampfen ſchied 9 Gran auflöslicher Magneſie ab.

§. 4. Die in der Salzſäure nicht aufgelöſte Erde (vorherg. §.) unterwarf ich eben derſelben Behandlung (a. a. O.) mit dem zweiten Pfunde ätzender Potaſchenlauge, wodurch ich einen trocknen Rückſtand erhielt, der bis auf einen ſehr kleinen Theil im Waſſer auflöslich war. Dieſe Auflöſung überſättigte ich, ohne ſie zu filtriren, mit Salzſäure; es wurde eine gallertförmige Erde ausgeſchieden, aber die ſäuerliche Flüſſigkeit ließ durch ätzendes Ammonium 153 Gran Alaunerde fallen. Die Flüſſigkeit, in welcher das ätzende Ammonium vorſchlug, blieb farbelos,

---

*) Das Waſſer beſtimmt die Potaſche durch ihre Verbindung, daß ſie ſeinen Dämpfen folge; allein ſie kann denſelben, als ein feuerfeſter Körper, nicht folgen, außer es wird ihre Begeiſtung vermindert: einen Theil des begeiſtenden Princips aufzunehmen, kann die beigemiſchte entgeiſtete Erde dienen, welche daher die Bedingung zu reagiren wieder erlangt, während ſie die Verflüchtigung der Potaſche dadurch möglich macht, daß ſie ihr daſſelbe abnahm. Ich habe ſpäter erfahren, daß man viele Aetzlauge erſparen kann, wenn man ſtatt mehrerer nur deſtillirtes Waſſer zuſetzt, und daſſelbe öfter verdampfen läßt; im Rückſtande findet man öfter nur die Hälfte der Anfangs angewandten Potaſche. Säuren, auf ſäuerungsfähige Erden angewandt, verhalten ſich eben ſo. W.

aber das Abdampfen ſchied aus derſelben 3 Gran auflösliche Magneſie.

§. 5. Die durch Salzſäure gefällte Erde (vorherg. §.) unterwarf ich abermahls einer gleichen Behandlung mit dem dritten Pfunde ätzender Potaſchenlauge, in welcher ſie nun während des Siedens ganz aufgelöſt wurde. Den trocknen Rückſtand löſte ich im Waſſer auf und überſättigte ihn mit Salzſäure: der Erfolg war eben derſelbe mit dem des vorigen §., aber die ſäuerliche Flüſſigkeit ließ durch ätzendes Ammonium nur 34 Gran Alaunerde fällen, die ſich von der in den vorigen §§. erhaltenen in nichts unterſchied, als daß ſie bläulich war. Die Flüſſigkeit, in welcher das ätzende Ammonium vorſchlug, blieb farbelos, und das Abdampfen ſchied keine Erde aus.

§. 6. Die durch Salzſäure gefällte Erde (vorh. §.) unterwarf ich abermahls eben derſelben Behandlung mit dem vierten Pfunde ätzender Potaſchenlauge. Aus der wäſſerigen Auflöſung des trockenen Rückſtandes fällte die zum Ueberfluſſe beigemiſchte Salzſäure 252 Gran; aber die filtrirte ſäuerliche Flüſſigkeit gab mit Blutlauge einen häufigen braunrothen Niederſchlag; ſie wurde durch ätzendes Ammonium oder Potaſche nicht im mindeſten getrübt, nur mit erſterm, das im Ueberfluſſe zugeſetzt wurde, erhielt ſie eine blaue Farbe: dieſe blaue Farbe ſcheint mit jenem häufigen braunrothen Niederſchlage von dem im Silber tiefer liegenden Kupfer herzurühren. Aber der durch die Salzſäure erhaltene Niederſchlag ſcheint reine Kieſelerde zu ſeyn.

Schluß aus dem Vorangeſchickten.

§. 7. Aus dieſen Verſuchen würde jeder ſchließen, die Mißlyer Erde beſtehe

us Alaunerde	4	Gran nach dem	1. §.	= 303
	26	ſ ſ ſ	2. §.	
	86	ſ ſ ſ	3. §.	
	153	ſ ſ ſ	4. §.	
	34	ſ ſ ſ	5. §.	
is Magneſie	16	ſ ſ ſ	1. §.	= 36
	12	ſ ſ ſ	2. §.	
	6	ſ ſ ſ	3. §.	
	2	ſ ſ ſ	4. §.	
is Eiſen	2	ſ ſ ſ	1. §.	= 5
	3	ſ ſ ſ	2. §.	
is Kieſelerde		ſ ſ ſ	(6. §.)	252
			Summe	596 Gr.

116 Gran, die über das Gewicht der angewandten hinausgehen, ſind Waſſer, das den Niederſchlägen n gelaſſen wurde, damit ſie durch ſtarkes Austrock- icht unauflöslich würden.

. 8. Allein meine Verſuche haben mich belehret, , daß es zwei Gattungen von Kieſelerde gebe, de- ine Kalkerde und Andronie, die andere aber Thelyke Andronie mit einer gemeinſchaftlichen ſauren Begei- enthält; 2tens, daß die Alaunerde von letzterer nur unterſchieden ſey, daß ſie überdies noch Eiſen und drei Beſtandtheile durch beide begeiſtende Principien nem amphoteriſchen Stoffe ausgebildet enthält; 3tens, ie Bittererde darin abweiche, daß ſie ſtatt des Eiſens

Kalkerde, und zur Begeiſtung nur Baſeprincip enth
Da ich aber im 6ten §. geſehen hatte, daß die Kieſele
bei Anwendung einer baſirenden Urſache ſo ſehr dem
talle nachſtelle, daß es aus der Tiefe des ſo reinen
bers, daß es das Ammonium nicht färbte, das Ku
hervorzog, ſo mußte ich auf die Meinung gerathen,
die Kieſelerde durch das ihr angetragene Baſeprincip
ſtimmt worden ſey, das Eiſen aufzuſuchen, um mit
chem in ein der Baſirung fähiges Subſtrat übergehen
können; allein daß ſie, da ihr das Eiſen verſagt n
gleich einem Hungrigen, der aus Mangel angemeſſe
Speiſe nach einer ſchädlichen greift, das Kupfer aus
Tiefe angezogen habe, welches jedoch, da es zum Zw
nichts beiträgt, den wirklichen Uebergang derſelben
Alaunerde nicht befördern konnte.

§. 9. Ich ſetzte daher zu 252 Gran reiner, im ſe
ten §. erhaltener, Kieſelerde ein unzerriebenes Stück
Eiſenkalk, das ſich aus der ſalpeterſauren Auflöſung
Eiſens durch lange Zeit von ſelbſt ausgetrocknet hatte,
30 Gran wog, und unterwarf alles mit dem fünften Pf
de ätzender Potaſchenlauge der ſchon ſo oft wiederho
Behandlung (3. §.); um aber zu verhindern, daß
nicht ein Theil der Kieſelerde in das mitwirkende Wa
entziehe, ſo wandte ich auf die rückſtändige trockene M
ohne vorläufige Auflöſung derſelben im Waſſer, unn
telbar verdünnte Salzſäure an, und ſieh! alles löſte
allmählich auf, bis auf jenes Stückchen Eiſenkalk, n
ches 8 Gran ſeines Gewichts verloren hatte; die neut
liſirte Flüſſigkeit war grün, und wurde innerhalb eini
Tage, nachdem ſie etwas Eiſenkalk abgeſetzt hatte, (

die dunkelbraune Farbe des zugeſetzten Stückchens e, und etwas über einen Gran wog,) gelb, in wel= Zuſtande ſie von zugeſetzter Blutlauge, auch nach abe überflüſſiger Säure, ihre Farbe nicht veränderte: iſt die Kieſelerde, welche eine Art Säure iſt, mit $\frac{4}{1}$ n, und dem aus der Potaſche erhaltenen Baſeprincipe ine Art Baſe übergegangen, die aber in dieſem Augen= e noch darin von der Alaunerde abwich, daß ſie in er ihrer Entſtehung weder durch ätzendes, noch mildes monium, weder durch ätzende, noch milde Potaſche llt werden konnte, wozu ſie aber durch die bloße Zeit eeignet wurde, daß ſie ſpäter zum verſchiedenen Theile ch ätzendes Ammonium mit allen Eigenſchaften der ren Alaunerde niederfiel, wonach ſie jedoch zugleich in m ihrer Theile in Kieſelerde zurückging, die durch ure gefällt und in überflüſſiger nicht aufgelöſt werden nte. In jener Zeit, in welcher ſie von den angeführ= Baſen nicht gefällt wurde, wurde ſie dennoch vom kwaſſer, allein in Magneſie umgewandelt, gefällt.

§. 10. Da ſich meine Meinung (§. 8.) durch dieſen folg (vorh. §.) über die Erwartung beſtätiget hatte, nte ich, daß auch die Zurückführung der Alaunerde in ſelerde durch eine Urſache, welche die ſaure Begeiſtung höte und zugleich das Eiſen entzöge, nicht unmöglich . Ich ſetzte daher zu den Alaunerden, die ich durch im 3. 4. 5. §. angewandten Behandlungen erhalten und geſondert aufbewahrt hatte, eine überflüſſige Menge n Vitriolgeiſt und ſtellte ſie zur langſamen Abdam= ung auf den Ofen meines Wohnzimmers; den folgen=

Digitized by Google

den Tag ſetzte ich zu jedem Gemiſche die doppelte Menge deſtillirten Waſſers und am dritten unternahm ich die Prüfung der Veränderungen. Die Alaunerde des 3ten §. war faſt gänzlich aufgelöſt, und demnach unverändert geblieben. Allein jene des 4ten §., welche ich in der Geſtalt eines Kegels, die ihr das Filtrum gab, ins Glas gebracht hatte, fand ich nur in mehrere größere Stücke getrennt; ſie war farbelos, hatte beiläufig die Durchſichtigkeit des Alauns, weßwegen ich ein ſolches Stück auf die Zunge brachte, um zu erfahren, ob es den erwarteten Geſchmack des Alauns habe; allein der Geſchmack war nun von der anhängenden überflüſſigen Säure ſauer, und ſpäter verſchwand auch dieſer gänzlich, wobei das Stück hart und unauflöslich blieb: es war alſo wahrer ſtarrer und halbdurchſcheinender Quarz, der aus der undurchſcheinenden Alaunerde ſogar ohne Veränderung der äußern Form erzeugt wurde. Endlich die Alaunerde des 5ten §. fand ich in kleinere Stückchen getheilt, welche aber durch eben dieſelben Eigenſchaften, daß ſie wahrer Quarz ſeyen, bewieſen.

§. 11. Nun war die Unterſuchung zurück, was die Vitriolſäure aus den in Kieſelerde umgewandelten Alaunerden (§. 4. 5.) in ſich genommen habe. Zu dieſer Abſicht wurden den ſauren Flüſſigkeiten erſt Blutlauge, und nach dem Filtriren Ammonium zugeſetzt: erſtere ſchied aus jener Flüſſigkeit, welche über der Alaunerde des 4ten §. geſtanden hatte, einen ziemlich häufigen Niederſchlag von der ſchönſten blauen Farbe, der ein Anzeiger des freien Eiſens iſt, aus; das andere eine anſehnliche Menge Alaun-

erde. Die Blutlauge ſchied ferner aus der Flüſſigkeit, welche über der Alaunerde des 5ten §. geſtanden hatte, eine verhältnißmäßige Menge eines grünlich-ſchmutzig-bläulichen Niederſchlages, (wegen des Zuſammentreffens von wenigem Kupfer mit dem Eiſen); das Ammonium aber ſchied nur eine äußerſt geringe Menge Alaunerde aus. Die Alaunerde, welche vorher nichts von freiem Eiſen merken ließ, hatte alſo nach ihrer Umwandlung in Kieſelerde freies Eiſen, das nun überflüſſig geworden war, zurückgelaſſen; daſſelbe läßt ſie auch nach ihrer Umwandlung durch Kalkerde in Magneſie zurück.

§. 12. Die im 9ten §. aus der neutraliſirten gelben Flüſſigkeit mit Kalkwaſſer erzeugte Magneſie zeigte abweichende Eigenſchaften: der zugegoſſene Vitriolgeiſt löſte zwar den größten Theil derſelben flüſſig auf, allein mit einem Theile derſelben bildete er eine Art Gyps, welcher durch dreifache Menge Waſſer nur vermindert wurde, aber nach ſeiner Zerlegung durch luftſaure Potaſche und Auflöſung in Salzſäure bei Anweſenheit mehrern Waſſers weder durch ätzendes, noch mildes Ammonium, noch durch ätzende Potaſche gefällt wurde. Der in der Vitriolſäure flüſſig aufgelöſte Theil ließ, (nachdem Salmiakauflöſung in der Abſicht zugeſetzt worden war, um die Ausſcheidung der Magneſie zu verhindern,) durch ätzendes Ammonium Alaunerde fallen, welche durch überflüſſige Salzſäure unmittelbar in Kieſelerde, welche zurückblieb, und Eiſen, das aufgelöſt wurde, zurückgeführt ward, (die Anweſenheit dieſer Alaunerde war zufällig, da das Kalkwaſſer in unzureichender Menge angewandt worden war, denn der

Rückſtand, welcher jene Magneſie entlaſſen hatte, wurde durch Kalkwaſſer noch ferner gefällt, und gab eine Magneſie, welcher dieſe veränderliche Alaunerde mangelte). Der flüſſige Theil, welcher dieſe zufällige Alaunerde gegeben hatte, erhielt durch neuerdings nach dem Filtriren zugeſetztes mildes Ammonium zwar eine undurchſichtige milchichte Farbe, welche aber während des Filtrirens ſammt dem erwarteten Niederſchlage verſchwand; auch von überdieß zugeſetzter ätzender Potaſchenlauge wurde ferner nichts gefällt. Alle dieſe negativen Erfolge beruhen bloß auf dem Mitwirken des Waſſers, deſſen Menge während des Verſuches immer wuchs, denn nach der Verdampfung eines Theiles Waſſer ſonderte ſich ein Niederſchlag ab. Es war alſo dieſe Magneſie jene Art, deren Beſchreibung ich in den Proluſiones p. 177. gegeben habe; die in den §§. 1. 2. 3. 4. war von eben derſelben Art.

§. 13. Die mißlyer Erde beſteht demnach weder aus Alaunerde, noch Kieſelerde, noch Magneſie, (da alle dieſe Erden, wenigſtens zum größten Theile, erſt durch ſäuernde und baſirende Urſachen erzeugt, und durch entgegengeſetzte Urſachen in die entgegengeſetzte Natur zurückgeführt wurden,) ſondern bloß aus den Beſtandtheilen der Subſtrate aller dieſer Erden; welche Thelyke, Andronie, Kalkerde und Eiſen ſind. Da dieſe Beſtandtheile in der gegebenen Erde einen gewiſſen Zuſammenhang zu einer Art Stein hatten, vorzüglich aber die Aggregativtheilchen einen ſolchen, welcher nur durch dreiſtündiges unausgeſetztes Reiben überwunden werden konnte, ſo muß man in denſelben eine Neutraliſirung annehmen, d. h., die

Digitized by Google

Säuerung des einen und die Baſirung des andern Theiles des übrigens faſt gleichen Gemiſches, jedoch genau nur eine ſolche, welche erſtens in beiden mit der Stärke der Bande im Verhältniſſe ſtehe, (denn darin liegt der Grund des Zuſammenhanges,) zweitens von beiden Seiten entweder eine mindere Begeiſtung, als zu der im Neutralzuſtande möglichen Vollendung hinreicht, oder ein ſtärkeres Anhangen der Begeiſtung, (ſtärkeres Band,) als daß ſie durch die Neutraliſirung auf den gewöhnlichen Grad vermindert werden könnte, (in welchem einem der beiden Fälle der Grund der Unbeſiegbarkeit durch ſtärkere Säuren oder Baſen liegt): aus der durch die bloße Ertheilung des Baſeprincips hergeſtellten Gegenwirkung gegen Säuren, und aus dem unvollkommenen Zuſammenhange der Beſtandtheile der Producte kann man aber ſchließen, daß von jenen zwei möglichen Fällen der erſte Statt habe.

§. 14. Man würde die Mengenverhältniſſe jener Beſtandtheile angeben können, wenn man die zur Erzeugung der einzelnen künſtlichen Producte erforderlichen Verhältniſſe wüßte. Geſetzt, es wären nach einem Wageſatze zur Bildung der Alaunerde erforderlich 30 Theile Thelyke, 10 Andronie und 1 Eiſen; zur Bildung der (Thelyk-) Kieſelerde ein gleiches Verhältniß eben derſelben Beſtandtheile mit Ausnahme des Eiſens; zur Bildung der Magneſie 6 Theile Kalkerde, 5 Thelyke, 4 Andronie: ſo wird das materielle Subſtrat der ganzen Erde nach dem 7ten §., (nach weggelaſſenen Bruchzahlen,) beſtehen aus

Thelyke in der	Alaunerde	210	=	400
— —	Kieſelerde	180		
— —	Magneſie	10		
Andronie in der	Alaunerde	70	=	138
— —	Kieſelerde	60		
— —	Magneſie	8		
Eiſen in der	Alaunerde	7	=	12
für ſich		5		
Kalkerde in der	Magneſie			12
Summe mit Zurechnung des beitretenden Waſſers				562

§. 15. Es gehört aber noch zu einer vollſtändigen Analyſe, auch die geiſtigen Subſtanzen nachzuweiſen, welche in einer Miſchung enthalten ſind: daß erſtens die Nichtreaction der Erde von Mißlye gegen Säuren von einer verminderten Begeiſtung abhange, iſt ſchon im 13ten §. bewieſen worden: der Abſtand des Begeiſtungsgrades des urſprünglichen Zuſtandes von dem der erzeugten Producte könnte aus einem quantitativ berechenbaren Erfolge der verminderten Begeiſtung jenes Körpers, welcher die Begeiſtung zum neuen Ereigniſſe hergab, beſtimmt werden, z. B. aus der Menge der im 3ten, 4ten, 5ten und 9ten §. verlornen Potaſche, (vergl. die Note zum 3ten §.). Das Daſeyn halbbegeiſteter Stoffe, die ſonſt im ganz begeiſteten Zuſtande vorkommen, und die Möglichkeit ihrer vollen Begeiſtung aus andern Stoffen, welche hierüber die eigene verlieren, (a. a. O.,) wirft wechſelſeitig ein Licht über die ſäuernde und baſirende Urſache, welche in Säuren und Baſen zugegen iſt. Zweitens, die Umwandelbarkeit eines Theiles der Erde von Mißlye mit Eiſenkalk

durch eine baſirende Urſache aus Kieſelerde in Alaunerde, und die Zurückführung dieſer Alaunerde durch eine ſäuernde Urſache, (nach entlaſſenem Eiſen,) in Kieſelerde, oder mit Kalkerde, (nach gleichfalls entlaſſenem Eiſen,) in Magneſie, wie auch die Nichtfällbarkeit dieſer Alaunerde im 9ten §. durch ſtärkere Baſen, können nur von dem Mangel einer poſitiven wandelbaren Urſache abhangen, welche in andern Fällen und ſelbſt in einem Theile der Erde von Mißlye (§§. 1 — 5. 10.) jeder Umwandlung widerſtrebt, und in den Fällungen einer Baſe durch die andere den Gond (Cardo) ausmacht, um welchen ſie ſich drehen, (ſiehe meiner Darſt. 5ten Abſchnitt); der Mangel dieſer Urſache zeigt ſich in mehreren anderen Fällen: z. B. um Terpenthinöl in Kampher umzuwandeln, iſt mehrere Säuerung bedingt, welche ihm aus der ſalzſauren Luft zugeführt werden kann; aber die Urſache, welche die neue Säuerung an das Oel binden ſoll, iſt in der Miſchung in zu geringer Menge zugegen, als daß dieſe durch ſie feſtgehalten werden könnte; ſie geht daher in der vorgenommenen Sublimation des Kamphers wieder verloren, und dieſer kehrt neuerdings in Oel zurück. Wie man dieſe Urſache nennen wolle, iſt gleichgültig: ich nannte ſie Band; für die, welche nach den Grundſätzen der franzöſiſchen Nomenklatur Namen haben wollen, welche zugleich Definitionen der Gegenſtände ſeyn ſollen, kann der Name: galvaniſche Aneignung, vorzüglicher ſeyn, weil es eben dieſe Urſache iſt, welche durch den Galvanismus andern Körpern entführt und andern zugeführt wird. Das Daſeyn wandelbarer Stoffe und Baſen, welche in einem Falle durch ſtärkere Baſen gefällt, in andern

aber nicht gefällt werden, wirft wechſelſeitig ein Licht über die Natur der geiſtigen Urſache, von der dieſe Eigenſchaften abhangen. Drittens die Nichtfällbarkeit einer halbbegeiſteten Baſe aus einer vollendeten Säure durch vollendete ſtärkere Baſen (§. 9.), während in andern Fällen halbbegeiſtete Baſen aus vollendeten Säuren ſogar durch vollendete ſchwächere Baſen leicht gefällt werden, zeigt das Zuſammentreffen des Mangels ſowohl an Begeiſtung als an Band in der Erde von Mißlye, und läßt uns in einer und derſelben z. B. Baſe drei Möglichkeiten ihrer Abänderungen in Rückſicht ihrer immateriellen Beſtandtheile erblicken: a. abgeſtumpft, ſo weit es eine vollbegeiſtete Baſe durch eine vollbegeiſtete Säure in der Neutraliſation wird, aber noch mit dem vollen Maaße des Bandes verſehen: dieſe nimt nur aus einer dem Neutralſalze zugeſetzten vollbegeiſteten ſtärkeren Baſe ihre Vollendung zurück, und überläßt ihren Platz im Neutralſalze der letzteren. b. Vorher abgeſtumpft und durch Verbindung mit einer vollbegeiſteten Säure noch ferner abgeſtumpft, aber noch mit dem vollen Maaße des Bandes verſehen; dieſe fällt bei Hinzukunft vollbegeiſteter, ſelbſt ſchwächerer, Baſen aus dem Neutralſalze wenig verändert heraus, weil die Säure durch dieſe Baſe keine merkliche Abſtumpfung erlitt, und folglich die Begeiſtung der hinzukommenden vollbegeiſteten Baſe aufzehrt. c. Am Bande beträchtlichen Mangel habend: dieſe ſind ſelbſt durch ſtärkere Baſen gar nicht niederſchlagbar, weil es nur das ſtärkere Band der ſchwächeren ſich im Neutraliſationszuſtande befindenden Baſe iſt, welche dem ſchwächeren Bande der hinzukommenden ſtärkeren vollbegeiſteten

Digitized by Google

Baſe ihre Begeiſtung zu entlocken ſtrebt, wodurch jenes Begeiſtungsmißverhältniß erfolgen kann, welches nebſt der unterſchiedenen Form der Grund dergleichen Fällungen iſt.

§. 16. Da es in der Oryktognoſie der Willkühr überlaſſen iſt, die Ordnungen der Erden entweder nach dem materiellen Subſtrate, oder nach der Begeiſtung deſſelben zu unterſcheiden, ſo wird dieſe Erde in einem nach dem materiellen Subſtrate geordneten Syſteme unter die androniſirten Thelyken, in einem nach der Begeiſtung geordneten Syſteme unter die neutralen, nicht reagirenden, Erden gereihet werden müſſen. Das erſte Syſtem wird ſich durch den Gebrauch der Producte, der vorzüglich in der Claſſe der Metalle auffallend groß iſt, empfehlen; das zweite aber durch den Gebrauch des rohen Zuſtandes, der an den Erden größer iſt: man ſollte alſo die Grundeintheilungen der metalliſchen Minern aus dem erſten Grunde, die der Erden hingegen aus dem zweiten unterſcheiden, und im letzten Falle nur die Unterabtheilungen der Ordnungen nach dem Subſtrate. Vermöge dieſer Principien iſt unſere Erde eine neutrale Erde, die aus Mangel der möglichen beiden Begeiſtungen nicht reagirt, und deren Subſtrat ſowohl an dem geſäuerten als baſirten Theile androniſirte Thelyke iſt, welche vermuthlich zu der entgegengeſetzten Empfänglichkeit für das Band zu einer oder der andern Begeiſtung durch die wenige Kalkerde und das Eiſen beſtimmt wird. Aber die Beſtimmung dieſer Erde für eine Art Thonerde, (da ſowohl die aus ihr erhaltene Alaunerde, als die Kieſelerde bloße Producte ſind,) würde von der Wahrheit am weiteſten abweichen.

2.

Analyſe des Jade; *)

von

Theodor de Sauſſure.

Vorgängige Betrachtungen.

Unter dem Namen: Jade, überhaupt verſteht man ein unkryſtalliſirtes Foſſil, das ſich durch folgende Kennzeichen characteriſirt: Es hat ein fettes, ölichtes Anſehen; ſeine Farbe ſteht zwiſchen Wachsweiß und Lauchgrün, bisweilen bald ins Blaue, bald ins Graue fallend; der Bruch iſt matt, fettig, ſplittrig, nicht blättrig; es iſt ausnehmend ſchwer zerſpringbar; ſehr hart, ſo daß es Bergkryſtall ritzt; endlich iſt es dichter als der Feldſpath und Kieſelſchiefer.

Dieſe Kennzeichen zeigen ſich in hohem Grade an zwei Foſſilien, die bisher nur als Varietäten angeſehen wurden: das eine iſt der orientaliſche Jade oder Nierenſtein, den Hauy Jade néphrétique nennt. Er kommt aus China und der Levante; ſeine Lagerſtätte iſt nicht bekannt. Er iſt berühmt durch die Eigenſchaft, Nieren- und Steinſchmerzen zu heilen, welche die Orientalen ihm beigelegt haben. In Europa übrigens kennt man ihn durch die Amulete, die Gefäße, und andere daraus geſchnittene Sachen, die man aus ſeinem Geburtslande erhält.

Das andere, von den meiſten Mineralogen für eine

*) Analyſe du Jade, lu à la Société de Phyſique et d'Hiſtoire naturelle à Genève, le 5 Décbr. 1805; im Journal des mines; Mars 1806. No. 111, T. 19. P. 205—218. G.

arietät des orientaliſchen Jade gehaltene Foſſil kommt in
ıropa an mehreren Orten vor. Mein Vater lehrte es
erſt kennen, nachdem er es an den Ufern des Leman-
ees gefunden hatte, (Voyages dans les Alpes. §. 112;)
ner an den Ufern der Durance, zu Muſinet bei Turin
d an andern Orten. Von dem erſtern Findorte wurde
von de la Metherie, der es von dem orientali-
en Jade richtig unterſchied, Lemanite genannt;
auy nannte es Jade tenace; mehrere Schriftſteller
eichneten es durch den Namen: Sauſſure's Jade.
eſes Foſſil iſt dem orientaliſchen Jade in der Farbe, der
ırte, Zähigkeit, im Bruche ähnlich; unterſcheidet ſich
er davon durch ein größeres ſpecifiſches Gewicht, ge-
igere Durchſichtigkeit und leichtere Schmelzbarkeit, indem
ein vollkommenes Glas giebt, mit glattem, muſchligem
uch, obwohl es oft nur halbdurchſichtig iſt, wogegen
orientaliſche Jade nur zu einer undurchſichtigen Maſſe
rd, die auf dem Bruche matt und uneben, aber nicht
ıſchlig iſt. Endlich weicht es, wie ich gleich zeigen wer-
, von dem orient. Jade auch durch ſeine Beſtandtheile
. Man kann ihm daher den Namen: Jade, nicht
ſen, und ich ſchlage vor, es Sauſſurite zu nennen,
n Andenken meines Vaters, der zuerſt auf dieſes Foſſil
fmerkſam geweſen iſt. Außerdem ſind Benennungen,
, wie dieſe, keine anderweitige Bedeutung haben, eben
s dieſem Grunde, oder weil ſie zu keinen Zweideutig-
ten Veranlaſſung geben können, die ſchicklichſten. Von
em Findorte abgeleitete Namen ſind, wie man oft er-
ınt hat, unpaßlich, weil ſolcher nie ausſchließlich iſt.
nennungen von einem der Charactere des Foſſils, aus-

irgend einer Sprache genommen, ſind nicht beſſer, weil ein ſolcher dieſem Foſſil nie ausſchließlich zukommt, und daſſelbe von andern nur durch die Geſammtheit ſeiner Eigenſchaften unterſchieden iſt.

Werner hat den Beilſtein (Mineralogie de Brochant, T. 1. P. 470.), der uns vorzüglich durch die Beile, welche die Amerikaner daraus machen, bekannt iſt, zu der Gattung des Nephrits gerechnet. Er iſt aber weit weniger hart und dicht, als die bisher erwähnten, unter dem allgemeinen Namen: Jade, begriffenen, Foſſilien. Uebrigens kann ich davon nichts weiter ſagen, da ich ihn nicht beſitze, und ihn nur oberflächlich prüfen konnte, weßhalb ich ſeine Stelle noch unbeſtimmt laſſen muß.

Das fettige ſeifenartige Anfühlen der Jaden ſchien den meiſten Mineralogen anzuzeigen, daß ſie Bittererde enthielten und folglich zu den Talkarten gezählt werden müßten. Herr Höpfner beſtättigte dieſe Meinung durch die Analyſe des Schweizer Jade, in welcher er 0,47 Kieſelerde, 0,38 Talkerde, 0,04 Thonerde, 0,02 Kalk und 0,09 Eiſenoxyd fand, (Höpfner's Magazin, Bd. 1. S. 269.). Der talkige Urſprung dieſes Foſſils ſchien um ſo mehr begründet zu ſeyn, als es bisweilen in Serpentingebirgen gefunden wird: ich glaubte indeſſen dieſe Arbeit wieder vornehmen zu müſſen, theils weil zu der Zeit der Anſtellung jener Analyſe die Verfahrensarten weniger vollkommen waren, als jetzt, theils weil mir die Identität des orientaliſchen und ſchweizeriſchen Jade nicht bewieſen zu ſeyn ſchien.

Digitized by Google

Analyſe des orientaliſchen Jade.

Ich wandte zu dieſer Analyſe Amulete, in Geſtalt eines wenig ausgeſchweiften halben Mondes, an. Ihre Farbe war lauchgrün, ins Graue ziehend; ihr ſpecifiſches Gewicht = 2,957. Nach Briſſon wiegt dieſer Jade 2,966 und nach meinem Vater zwiſchen 2,970 und 3,071.

Dieſe Amulete waren inwendig matt und bloß ſtellenweiſe ſchimmernd; auf dem Bruche grobſplittrig, hin und wieder mit einigen, geraden oder krummen, Faſern; halbdurchſichtig; hart, ſo daß ſie den Quarz ritzten, aber vom Topas und Smaragd geritzt wurden. Sie waren ſo ausnehmend ſchwer zerſpringbar, daß ſie erſt, nachdem ſie rothglühend in Waſſer abgelöſcht waren, im Agatmörſer gepülvert werden konnten, ohne ihn zu ſehr anzugreifen. In der Rothglühhitze verloren ſie ihre ganze Durchſichtigkeit und ungefähr $\frac{1}{200}$ ihres Gewichts; die grüne Farbe veränderte ſich dadurch in eine ſchmutziggraue, und ſie waren nun ſpröde.

1. Eins von dieſen Amuleten, ungefähr 6 Grammen am Gewichte, wurde, wie es war, in einem Platintiegel eine Stunde durch dem heftigſten Feuer eines Windofens ausgeſetzt. Es war darin zu einem Stücke gefloſſen, das auf der Oberfläche grau, inwendig aber weiß, undurchſichtig, bloß auf den Rändern etwas durchſcheinend war, einen fettigen, unebenen, verwirrt blättrigen, Bruch hatte, und hier und da mit glatten, glänzenden, fettigen Kryſtallen bedeckt war, von welchen man nur das Ende ſehen konnte. Dieſes zeigte ſehr flach gedrückte vierſeitige Pyramiden, wovon zwei gegenüber ſtehende Seiten breiter waren und ſich in zwei ſtumpfe Winkel, die beiden

andern dazwiſchen befindlichen aber in ſpitzige Winkel en-digten. Durchs Microſcop geſehen, zeigten ſich auf der Oberfläche des Stücks eine Menge goldfarbener metalli-ſcher Kügelchen, deren Natur ich nicht ausmitteln konnte. Unter der Oberfläche zeigte ſich eine Reihe großer Blaſen, die nicht ins Innere drangen. Ein kleines Stückchen die-ſer Maſſe ſchmolz vor dem Löthrohre, aber ohne Glas zu geben. Durch die Schmelzung verlor der Jade $2\frac{1}{4}$, auf 100, am Gewicht.

2. Ich ſetzte ein Gemenge von 100 pulveriſirten Jade mit 450 Kali einer zweiſtündigen Rothglühehitze aus. Es entſtand dadurch eine dunkelgrasgrüne, nicht gefloſſene, Maſſe, die kaltem Waſſer, womit ſie aufgeweicht wurde, dieſelbe Farbe mittheilte. Die Auflöſung verlor aber dieſe Farbe bald und ließ graue, nachher in Braun überge-hende, Flocken fallen, was auf gegenwärtiges Mangan-oxyd deutet, das für jetzt bei den übrigen Beſtandtheilen des Foſſils gelaſſen wurde.

3. Die vorgedachte Auflöſung nebſt dem unaufgelöſt gebliebenen Theile wurden mit Salzſäure im Ueberfluß ver-ſetzt. Es blieb ein brauner oder ſchwärzlicher flockiger Rückſtand, der, mit drei Mahl ſo viel Kali geſchmolzen, ein grünes Glas gab, welches ſich in Waſſer und Salz-ſäure gänzlich auflöſte. Die zuſammengegoſſenen Auflö-ſungen geronnen beim Abdampfen zu einer Gallerte, und nach völligem Eintrocknen und Digeriren des Rückſtandes mit verdünnter Salzſäure blieben $53\frac{3}{4}$ Theile reine Kieſel-erde mit allen ihren Eigenſchaften zurück.

4. Der von der Kieſelerde befreieten Auflöſung wurde Ammonium zugeſetzt, welches einen gelben Niederſchlag

bildete, der aus Metalloxyden und Thonerde beſtand. Er wurde, zur Auflöſung der Thonerde, noch feucht zu zwei Mahlen mit Kalilauge digerirt, die aber, als ſie mit Säure überſättigt und dann mit Ammonium gefället wurde, nur $\frac{1}{2}$ Theil Thonerde gab.

5. Die bei voriger Operation auf dem Filter gebliebenen Metalloxyde ſind ſelten rein: ſie halten Thonerde und Alkali zurück. Um ſie davon zu befreien, wurden ſie mit dem fünffachen Gewicht Kali roth geglühet, dann ſogleich in kaltem Waſſer aufgelöſt und auf ein Filter gebracht, auf welchem Eiſenoxyd zurückblieb; durch das Filter lief eine grüne Flüſſigkeit, welche Manganesoxyd und Thonerde aufgelöſt enthielt. Das durch Sieden der Flüſſigkeit abgeſchiedene Manganesoxyd wog trocken $\frac{1}{2}$ Theil. Nach Abſonderung deſſelben wurde die Flüſſigkeit mit Säure überſättigt, darauf mit Ammonium gefället, und dadurch Thonerde gewonnen, die rothgeglühet 1 Theil wog.

Das Eiſenoxyd wurde von dem damit verbunden gebliebenen Kali durch Auflöſung in Salzſäure und Fällung mit Ammonium befreiet. Roth geglühet wog es $5\frac{1}{2}$ Theil, zeigte aber durch ſeine ſchwarze Farbe einen Rückhalt von Manganesoxyd an, weshalb es mehrmahls mit Eſſig digerirt, jedes Mahl zur Trockne abgedampft und wieder in Waſſer aufgelöſt wurde. Die zuſammengegoſſenen Auflöſungen gaben durch Fällung mit Kali $1\frac{1}{2}$ Manganesoxyd, ſo daß alſo das Eiſenoxyd nur 5 wog.

6. Die von der Thonerde und den Metalloxyden befreiete Auflöſung 3. wurde kalt mit kohlenſaurem Ammonium geſättigt, welches 22 kohlenſaurem Kalk fällete, die

durch Glühen $12\frac{3}{4}$ Theile gebrannten gaben. Die abfiltrirte ammonialiſche Flüſſigkeit ließ beim Aufſieden nichts fallen.

Die $12\frac{3}{4}$ Kalk wurden in Schwefelſäure aufgelöſt. Nach dem Glühen zeigte ſich die Verbindung in dem Grade im Waſſer auflöslich, wie Gyps, und ich konnte in der erhaltenen Flüſſigkeit weder durch Kryſtalliſiren, noch durch den Geſchmack, noch durch andere Anzeigen ein Atom von ſchwefelſaurer Talkerde entdecken.

100 Theile orientaliſchen Jade gaben demnach:

Kieſelerde	53,75
Kalk	12,75
Thonerde	1,50
Eiſenoxyd	5
Manganesoxyd	2
Waſſer	2,25
	77,25
Verluſt	22,75

Dieſer Verluſt war zu beträchtlich, um Irrthümern bei den Manipulationen zugeſchrieben werden zu können. Ich wiederholte daher die Analyſe auf gleiche Art, mit Rückſicht auf Säuren, die bisweilen in die Miſchung der Foſſilien eingehen. Ich fand deren aber nicht, wiewohl im Uebrigen ſehr nahe dieſelben Reſultate erhalten wurden. Ich unterſuchte nun auf vorhandenes Alkali, wozu das Foſſil durch ſalpeterſauren Baryt zerſetzt wurde. Es wurde dazu ein Gemenge von 100 Theilen Nephrit mit der fünffachen Menge ſalpeterſauren Baryts in 4 Portionen getheilt, die erſte Portion in einem Platintiegel dem Glühe-

ier ausgeſetzt und jede folgende Portion hinzugethan, chdem das Aufbrauſen der vorhergehenden aufgehört tte. Nachdem das Ganze wenigſtens eine Stunde durch th geglühet hatte, bot es eine ſchwammichte Maſſe von änſekothfarbe dar. Sie wurde, gepülvert, in eine große enge kalten Waſſers geſchüttet, welches davon eine Lilas- rbe annahm, die durch Siedhitze verſchwand, durch ſatz einiger Tropfen Salzſäure wieder kam, durch eine ößere Menge der letztern aber abermahls verſchwand und in gelb wurde. Die Flüſſigkeit enthielt jetzt ein weißes auflösliches Pulver, 43 Theile an Gewicht, welches chmahls mit vierfacher Menge ſalpeterſauren Baryts be- ndelt wurde. Die dadurch erhaltene ſchwammichte weiße laſſe löſte ſich gänzlich in Waſſer und Salzſäure auf, oh- : die vorhin erwähnten Farben zu zeigen.

Die zuſammengegoſſenen ſalzſauren Auflöſungen wur- en im Ueberſchuß mit Schwefelſäure verſetzt, welche den aryt und einen Antheil Kieſel fällete. Die abfiltrirte lüſſigkeit wurde bis zur Verjagung ſämmtlicher Salz- ure abgedampft. Der mäßig trockne Rückſtand wurde it Waſſer digerirt, welches, bis auf den letzten Antheil ieſel und etwas Gyps, alles auflöſte. Aus der filtrir- n Auflöſung wurden durch Ammonium die Metalloxyde nd die Thonerde gefället, die ein Filter abſonderte.

Die abgelaufene Flüſſigkeit wurde abgedampft und er Rückſtand bis zum Rothglühen erhitzt: es blieb eine eißliche Maſſe, am Gewicht 56 Theile, die, nach Auf- eichung in kaltem Waſſer, ſchwefelſauren Kalk zurück- ieß, der geglühet 16 Theile wog. Auf Rechnung des ge-

Digitized by Google

glüheten alkaliſch-ſchwefelſauren Salzes kommen demna
40 Theile.

Die wäſſerige Auflöſung des letztern, einer langſam
Verdunſtung überlaſſen, zeigte ſich aus ſchwefelſaur
Natron und ſchwefelſaurem Kali zuſammengeſetzt, die i
kryſtalliſirten Zuſtande 74 Theile wogen. Das ſchwe
ſaure Natron wog, calcinirt, 24,6 Theile; das ſchwef
ſaure Kali, in eben dem Zuſtande, 15,4 Theile. N
men wir die von Kirwan angegebenen Beſtandtheil
hältniſſe an, ſo enthielt das Foſſil außer den obigen B
ſtandtheilen

	77,25
Natron	10,83
Kali	8,44
	96,52
Verluſt	3,48

Nach dieſer Analyſe findet ſich zwiſchen dem Neph
und andern bisher unterſuchten Foſſilien gar keine Ä
lichkeit. *)

Analyſe des Sauſſurits.

Ich wählte zu dieſer Analyſe ein abgerolltes St
das von meinem Vater am Ufer des Genferſees gefund
und von ihm für reinen und wahren Jade angeſehen w

---

*) Ich habe im N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 2. S.
nach einem 1800 in Königsberg gemachten Verſuche, geſagt,
der fette Nephrit Chrom enthalte. Herr Kaſtner macht
über die Bemerkung, ich mögte wohl den ſtatt deſſen in Apo
ken gewöhnlich vorkommenden blättrigen Speckſtein beha
haben, (Phyſikaliſch-chemiſch-mineralogiſche u
pharmaceutiſche Abhandl. B. 1. S. 52.). Das iſt in
That gegründet. Aber auch er hat bei ſeiner vollſtändigen Ana
des Nephrits ebenfalls wohl nicht das rechte Foſſil gehabt, wie

Seine Oberfläche, auf einer Seite durch Kunſt an-
ſchliffen, von der andern durch das Abrollen polirt, war
ztt, glänzend, von öhlichtem Anſehen und fett anzufüh-
1. Es zeigte einen matten, nicht blättrigen, ſondern
nkörnigen, grobſplittrigen Bruch; war am Rande
rchſcheinend; ausnehmend ſchwer zerſpringbar, wie der
ierenſtein, ritzte leicht Bergkryſtall, wurde aber vom
)pas und Smaragd geritzt. Das ſpecifiſche Gewicht war
- 3,261; andere Exemplare, die mein Vater gewogen,
tten eins von 3,318 — 3,327 — 3,389. Es war von
iallage oder Smaragdit frei, der ſich faſt immer darin
ngeſprengt findet. Es wirkte nicht merklich auf die
lagnetnadel.

Der wahre reine Sauſſurit giebt vor dem Löthrohre
n fettes, halbdurchſichtiges weißes oder grünliches Glas;
ird aber von demſelben Exemplar, das ein ſolches Glas
ıb, in einem Platintiegel eine Stunde durch dem heftig-
n Windofenfeuer ausgeſetzt, ſo erhält man ein hellbrau-
s, vollkommen durchſichtiges und gänzlich blaſenfreies
las; nur an der Berührungsfläche des Tiegels ſah man
nige Blaſen. Ich ſchmolz ſo ungefähr 6 Grammen Sauſ-

---

is dem Reſultat derſelben, verglichen mit dem der Sauſſure'ſchen,
giebt, (a. a. O. S. 14 fg.):

Kieſelerde	50,50
Talkerde	31
Thonerde	10
Eiſenoxyd	5,50
Chromoxyd	0,05
Waſſer	2,75
	99,80

G.

ſurit, ohne daß er dadurch etwas merkliches am Gewi[cht] verlor. *)

Ich werde mich nicht in das Detail der Analyſe ein[ge]laſſen, weil das vorhin beſchriebene Verfahren angewa[ndt] wurde. Ich will nur bemerken, daß ich zur Ausſch[ei]dung des Alkali das Sieden mit Schwefelſäure und A[b]ziehen bis zur Trockne verſuchte. Dieſes Verfahren wu[r]de mit dem jedes Mahl wieder gepülverten Rückſtand [...] Mahl wiederholt. Ich konnte dadurch aber nicht me[hr] als 0,17 aus dem Foſſil ausziehen, wovon nur 0,02 [Al]kali waren. Den unauflöslichen Theil, der, weil da[s] Foſſil geglühet geweſen, die metalliſchen Theile zurück [be]halten hatte, behandelte ich mit ſalpeterſaurem Bar[yt,] wodurch eine ſchwammichte grünlich-graue Subſtanz erh[al]ten wurde, die dem Waſſer nicht die lilasrothe Farbe m[it]theilte, wie das vorige Foſſil, was wahrſcheinlich da[her] rührt, daß das von mir zerlegte Exemplar des Sauſſur[its] nur ſehr wenig Manganes enthielt.

Hundert Theile Sauſſurit gaben mir:

Kieſelerde	44
Thonerde	30
Kalk	4
Eiſenoxyd	12,50
Manganesoxyd	0,05
Natron	6
Kali	0,25
	96,80
Verluſt	3,20

*) Ich machte an dieſem blaſenfreien Glaſe eine merkwürdi[ge Beob]achtung: es zeigte ein geringeres ſpecifiſches Gewicht als [...]

Digitized by Google

Man ſieht hieraus, daß der Sauſſurit kein talkerdi- Foſſil iſt. Man ſieht ferner, daß er nicht mit dem renſteine verbunden werden kann, der nur eine ſehr inge Menge Thonerde, erſterer hingegen faſt den drit- Theil ſeines Gewichts, enthält, auch ſich durch eine geringere Menge Alkali unterſcheidet.

Der Sauſſurit enthält weit mehr Metalloxyd, als der dſpath, mit welchem er ſonſt in den erdigen Beſtand- ilen übereinſtimmt. Wenigſtens folgen ſich dieſe in der- ›en Ordnung: nur das Verhältniß der Kieſelerde iſt im dſpath größer und das der Thonerde geringer. Die ʒern Charactere, wenn man ſie in den Extremen bei- : Gattungen betrachtet, ſind gänzlich abweichend; es bt aber Uebergänge, wodurch beide zuletzt faſt in ein- der verlaufen. So zeigt der Feldſpath, den mein Va- fetten genannt hat, (Voyages dans les Alpes, 1304.), und der ſich in dem antiken grünen Porphyr, ;enannte Ophite, kryſtalliſirt findet, ſo wie unregel- ißig kryſtalliſirt in den Mandeln der Mandelſteine, nicht mer die blättrige Form. Er iſt ſo hart, daß er den rgkryſtall leicht ritzt. Er hat, wie der Sauſſurit, ein chtes grünliches Anſehen.

Wenn der körnige und ſchuppige Kieſelſchiefer Feld- ithe ſind, wie ihre Analyſe *) anzudeuten ſcheint, ſo t man noch ein Glied mehr zu dieſer Annäherung.

Ich meine nicht, durch dieſe Uebergänge die beiderlei

---

jeſchmolzene Stein, nämlich nur 2,8. Auch iſt es nicht ſo hart, läßt ſich durch ihn leicht ritzen. S.

) Man ſehe die Analyſe und Beſchreibung des Kieſelſchiefers ı Piſſe-Vache. Voyages dans les Alpes, §. 1057.

Foſſilien zuſammen zu werfen: ihre Beſtandtheile und ihre äußern Charactere, in den Extremen betrachtet, unterſcheiden ſie genug, um daraus verſchiedene Gattungen zu machen. Ich wollte nur bemerklich machen, daß ſie Uebergänge zwiſchen ſich haben, welche die Reſultate der Analyſe beſtättigen.

3.
Unterſuchungen über den ſpäthigen Eiſenſtein; *)
(vorgeleſen im Inſtitut den 6. Jan. 1806)
von
Collet = Descotils. **)

Es giebt, glaube ich, kein Erz, deſſen verſchiedene Analyſen ſo wichtige Verſchiedenheiten darböten, und deſſen Behandlung auf einigen Hütten ſo wenig mit der Meinung, die man nach den meiſten dieſer Analyſen von der Miſchung deſſelben hat, übereinſtimmt, als der ſpäthige Eiſenſtein. Nachdem ich die von den Chemikern dabei angewandten Verfahrensarten geprüft und ſelbſt einige Ver=

---

*) Mehrere franzöſiſche Chemiker haben ſich in dieſem Jahre mit Unterſuchungen über dieſes Eiſenerz beſchäftigt. Ich lege die eben genannte Abhandlung von Collet = Descotils, die ſich vor den übrigen auszeichnet, zum Grunde, und werde ihr die Beobachtungen der übrigen Chemiker, mit Angabe der Quellen, beifügen. G.

**) Journal des Mines, Vol. 18. No. 105. (Prairial an XIII.) P. 211—230. G.

ſuche über denſelben Gegenſtand angeſtellt habe, meine ich die Urſache der Verſchiedenheit in den von ihnen angegebenen Reſultaten oder der Irrthümer, in die ſie gefallen ſind, aufgefunden zu haben. In dieſer Abhandlung will ich das Reſultat meiner Arbeit vorlegen und zum Schluß einige Vermuthungen über den Grund mehrerer hüttenmänniſchen Verfahrensarten bei Behandlung des Spatheiſenſteins, von denen man mir noch keine genügende Erklärung gegeben zu haben ſcheint, mittheilen.

Bayen iſt meiner Meinung nach der erſte, der den ſpäthigen Eiſenſtein analyſirte. Seine Arbeit, obgleich darin wohl einige Irrthümer befindlich ſind, enthält doch auch unverwerfliche Reſultate, die man vergeſſen zu haben ſcheint, und die ich wieder in Erinnerung bringen will.

Die Deſtillation und die Wirkung der Säuren zeigten ihm „1. daß dieſes Erz ein Gas von der Beſchaffenheit der Kohlenſäure enthält, dem er die Eigenſchaft zuſchreibt, die Kryſtalliſation zu bewirken; 2. daß darin Quarzfragmente vorhanden ſind, die unaufgelöſt zurück bleiben, wenn man es in kleinen Stücken der Wirkung der Säuren ausſetzt.“

Wenn er ſchwefelſaure Auflöſungen davon, die keine freie Säure enthielten, kryſtalliſiren ließ, ſo erhielt er bisweilen eine kleine Menge von ſchwefelſaurem Kalk; andere Mahle aber keine Spur davon, woraus er ſchloß, daß dieſes Erz, in derben Stücken, bisweilen Kalkſpath eingemengt enthalte.

Die übrigen von ihm beigebrachten Verſuche, und die Folgerungen, die er daraus ableitet, ſcheinen mir weniger genau zu ſeyn: daraus, daß das geglühete Erz vom

Magnet gezogen wurde, daß es ſich leicht und mit lebhaftem Aufbrauſen in Salpeterſäure auflöſte, daß es Mennige reducirte und zur Zerſetzung des Zinnobers dienen konnte, ſchloß er, daß das Eiſen darin im wirklich metalliſchen Zuſtande befindlich ſey. Es iſt überflüſſig, noch die Unrichtigkeit dieſer Folgerung zu zeigen.

Folgender Verſuch verdient angeführt zu werden: Als er das Erz mit Salpeterſäure behandelt und zur Trockne abgedampft hatte, wuſch er den Rückſtand aus und erhielt durch ein feuerbeſtändiges Alkali aus der Flüſſigkeit eine weiße Erde, welche entſcheidende Verſuche, wie er ſagt, ihn als Kalkerde erkennen ließen. Man wird bald die Gründe vernehmen, nach welchen ich ſie nicht für ſo entſcheidend annehmen kann, ſo wie ich auch ſeine Entdeckung des Zinks in bedeutender Menge in dieſem Erze bezweifeln muß. Kleine ſchwarze Flocken, die er in Salzſäure, welche auf dieſes Erz gegoſſen worden, wahrgenommen hatte, ließen ihn das Vorhandenſeyn dieſes Metalles in demſelben vermuthen. Um ſich davon zu überzeugen, ließ er im Kalten, zehn bis zwölf Tage durch, eine Auflöſung von Eiſenvitriol über geglühetem und fein gepülvertem Erze digeriren und ſchüttelte von Zeit zu Zeit um. Er filtrirte nachher die Flüſſigkeit ab und erhielt durch gelindes Verdunſten mit der Zeit Kryſtalle, die ihm ſchwefelſaures Zink zu ſeyn ſchienen.

Dieſes Reſultat iſt ohne Zweifel ſehr merkwürdig; auch erachtete Herr Dizé (S. Opuscules de Bayen T. 2; Analyſe d'une mine de fer ſpathique) es für nöthig, dieſe Thatſache an der Probe des Erzes ſelbſt, die Bayen zu ſeinen Verſuchen anwandte, zu bewahrheiten.

Er bediente ſich, zur Darſtellung des Zinkoxydes, der Behandlung mit Salpeterſäure und des Abdunſtens, genau wie Bayen verfahren war, um jene durch entſcheidende Verſuche, wie er ſagt, erkannte Kalkerde abzuſcheiden. Der Verſuch wurde mit 50 Grammen angeſtellt und gab, durch ein fixes Alkali, 5 Grammen einer weißen, von Anſehen erdigen, Subſtanz, die mit doppelt ſo viel Kohle gemengt und aus einer irdenen Retorte deſtillirt wurde. Nach dem Erkalten des Apparats fand er am Gewölbe der Retorte Molekuls von Zink ſublimirt. Dies iſt ohne Zweifel entſcheidend: aber beweiſt nicht die geringe Menge des Zinks, die ſich ſublimirt hatte, daß derſelbe in der erdigen Subſtanz nur in ſehr kleinem Verhältniß vorhanden ſey? Dieſe Vermuthung ſcheint mir durch dasjenige beſtättigt zu werden, was Herr Dizé ſelbſt von der Wirkung des blauſauren Kalks auf die, keine überſchüſſige Säure enthaltende, ſalpeterſaure Auflöſung dieſer Subſtanz, ehe ſie durch das Alkali gefället wurde, ſagt: „ſie beſaß einen ſalzigen Geſchmack; der blauſaure Kalk trübte ihre Durchſichtigkeit nicht.“ Er fügt hinzu: „die Sauerklee- und Schwefelſäure zeigten darin keinen Kalk an“ (S. 212. a. a. O.). Uebrigens wollte Herr Dizé bloß beweiſen, daß die von Bayen unterſuchte Probe Zink enthielt. Ich wiederholte denſelben Verſuch mit einem Stück ſpäthigen Eiſenſteins von Baunaveys und erhielt dieſelben Reſultate, wie Herr Dizé, mit Ausnahme des Zinks, wovon ich nicht die mindeſte Spur bemerkte. Dies beweiſet, daß, wenn einige Erze etwas davon enthielten, es wenigſtens nicht in allen befindlich iſt.

Nach dem bisher Geſagten kann man aus Bayen's Arbeit als ſichere Reſultate aufſtellen: 1. daß das Eiſenoxyd in dem Spatheiſenſtein mit Kohlenſäure verbunden iſt; 2. daß die Kieſelerde und der kohlenſaure Kalk, die man bisweilen bei der Analyſe dieſes Erzes erhält, nicht zur Miſchung deſſelben gehören.

Faſt um dieſelbe Zeit als Bayen (1774) machte Bergman ſeine Abhandlung von den weißen Eiſenerzen bekannt. Er beweiſt darin, daß das Eiſen in dieſen auf derſelben Stufe der Verkalkung iſt, als im grünen Eiſenvitriol; was den Kalk betrifft, ſo beſtimmt er ſich, obgleich er ihn in verſchiedenen Proben in ſehr abweichendem Verhältniß fand, ihn als wirklichen Beſtandtheil des ſpäthigen Eiſenſteins anzuſehen. Das Mittel, welches er anwandte, ihn darzuſtellen, war, das Erz zu glühen und ſodann nach dem Pülvern lange mit verdünnter Salpeterſäure zu ſchütteln. Vermittelſt Kali wurde nachher aus der Flüſſigkeit eine weiße Erde gefället, die er für Kalk erkannte. Ich glaube indeſſen nicht, daß dieſes Reſultat die von Bayen aus ſeinen Verſuchen gezogene Folgerung ſchwächen könne; denn man kann leicht denken, daß in einer langen Reihe von Arbeiten derſelben Art nicht fortwährend alle Producte mit gleicher Sorgfalt geprüft worden ſeyn mögen, und es wäre möglich, daß einige Abänderungen eine andere Erdart enthalten haben könnten, die für Kalk angeſehen worden ſeyn wird, und die ihn zu ſagen veranlaßte, daß er keinen Spatheiſenſtein angetroffen habe, der von Kalk ganz frei geweſen wäre.

Damit, daß Bergman in dieſem Erze zugleich die Gegenwart des Manganes kennen lehrte, und daß von

Digitized by Google

dem großen Verhältniß deſſelben in dem Spatheiſenſtein die Eigenſchaft dieſes Erzes herrühre, Stahl zu geben, zeigte er eine ſehr wichtige Thatſache an, und ſeine Meinung wurde ſeitdem ſo ziemlich als bewieſen angeſehen. Wenn ſich etwa noch Zweifel gegen die Genauigkeit dieſes Reſultats aufwerfen ließen, ſo konnten ſie nur die Quantität des Manganes betreffen; denn man weiß jetzt, daß die Salpeterſäure und der Zucker, die Bergman zur Scheidung deſſelben vom Eiſen anwandte, ſehr unſichere Mittel ſind.

Herr Sage, in ſeiner Analyſe et Concordance des trois Règnes, nimt gar keine Kalkerde in dem Spatheiſenſtein an; das Manganes hingegen findet er darin in gleicher Menge wie der ſchwediſche Chemiker, und ſagt, daß er die ſchwefelſaure Verbindung dieſes Metalles in weißen vierſeitig prismatiſchen Kryſtallen vor dem Eiſenvitriol anſchießen geſehen habe. Dieſe Kryſtallform hat auch das ſchwefelſaure Zink, und daher glaubte er Anfangs, daß letzteres Metall in dem Spatheiſenſtein vorhanden wäre; ohne Zweifel iſt es auch dieſe von Bayen beobachtete Form, die ihn zu derſelben Folgerung veranlaßte. Die letzte Meinung Sage's ſcheint mir aber auch einigen Einwürfen ausgeſetzt zu ſeyn. Denn, wären dieſe Kryſtalle ſchwefelſaures Manganes geweſen, ſo hätten ſie eine andere Form und keine weiße Farbe gehabt, ſondern eine ſchwach roſenrothe; endlich würden ſie auch erſt nach dem ſchwefelſauren Eiſen anſchießen, denn das ſchwefelſaure Manganes iſt weit leichter auflöslich.

Vor ungefähr zwei Jahren theilte Herr Bucholz, (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 1, S. 231 fg.) die Ana-

lyſe eines Minerals mit, das man nach der davon gegebenen Beſchreibung leicht für ſpäthigen Eiſenſtein erkennt. Er giebt darin 59,5 ſchwarzes Eiſenoxyd und 2,5 Kalk, den er als dem Gemiſch fremdartig anſieht. Das Uebrige war Kohlenſäure und Waſſer. Da die Menge des Eiſens durch Berechnung, indem man die Summe der übrigen Beſtandtheile von der angewandten Menge abzog, gefunden wurde, ſo iſt das Verhältniß des Eiſens wohl etwas zu groß angenommen, indem der an den andern Subſtanzen erlittene Verluſt letzterm zu Gute kam. Auf Manganes hat Bucholz in beſondern Verſuchen geprüft, ohne eine wägbare Spur davon wahrnehmen zu können. Uebrigens hat er eine ſo große Menge von Reagentien angewandt, um ſich von dem Vorhandenſeyn irgend einer andern Subſtanz zu vergewiſſern, daß man keinen Irrthum in ſeinen Reſultaten vermuthen kann. Ferner hat er noch bemerkt, daß beim Glühen dieſes Foſſils die Kohlenſäure zum Theil zerſetzt werde, und daß ſich ein Gas entwickele, welches mit blauer Flamme brennt und von ihm als Kohlenoxydgas bezeichnet wird. *)

Endlich hat Herr Drappier kürzlich in einer Abhandlung angezeigt, **) daß die von ihm unterſuchten Pro-

---

*) Auch Bergmann bemerkte bereits bisweilen die Entwickelung einer kleinen Menge von brennbarem Gas, welches nach Abſorption des kohlenſauren übrig bleibt. Opusc. T. II. P. 194. G.

**) Journal des Mines, Vol. 18. No. 103. (Germ. 13.) P. 47—58. Er unterſuchte drei Varietäten:

1. Von Baigorry. Nach der von Herrn d'Aubuiſſon gegebenen äußern Beſchreibung iſt dieſe: zum Theil von ſehr kleinem Korne, faſt dicht; zum Theil von grobem Korne, vollkommen blättrig, die Blätter ſehr deutlich rhomboidaliſch und bis zu ½ Zoll

ben von Spatheiſenſtein keinen Kalk, eine äußerſt kleine Menge von Manganes, dagegen aber eine ſehr bedeutende

---

groß. Die Oberfläche iſt mit dicken linſenförmigen Kryſtallen bedeckt, die bis zu 1 Zoll groß und ſehr ſtumpfe, etwas deformirte, Rhomboeder ((équiaxe Hauy) ſind. Dieſe Kryſtalle bilden mit der unkryſtalliſirten Maſſe ein Continuum und ſind offenbar von gleicher Subſtanz.

Die Farbe iſt graulich-weiß, an einigen Stellen ſchmutzig-dunkel-fleiſchroth. Die dichten Theile ſind am weißeſten. Die Oberfläche, beſonders von den Kryſtallen, iſt bräunlich-gelb, bisweilen regenbogenfarbig angelaufen. Letzteres ſcheint von einer an der Atmoſphäre erlittenen Veränderung herzurühren, die nicht bis nach innen gedrungen zu ſeyn ſcheint.

An den Kanten ſtark durchſcheinend.

Etwas härter, als der Kalkſpath; beſonders hat der dichte Theil eine ziemlich große Feſtigkeit. Es iſt friſch und hat keine Veränderung erlitten.

Spec. Gewicht 3,83.

Dieſes Stück ſcheint rein und gleichartig zu ſeyn; indeſſen bemerkt man einige Quarz- und Kieskörner, aber in geringer Menge und ſehr klein.

Ein Fragment davon gab in der Schmelzprobe ein ſchönes Korn von 0,40 am Gewicht.

Es kommt von Uſtelegun, bei Baigorry im Departement Baſſes-Pyrénées.

2. Von Vaunaveys. Dieſe Varietät unterſcheidet ſich von der vorigen dadurch, daß ſie keine deutliche Kryſtalle zeigt, obgleich übrigens die ganze Maſſe kryſtalliniſch und von grobem deutlich rhomboidaliſchen Korne iſt. Die Farbe iſt weniger weiß, (nicht ſehr dunkel bräunlich-gelb); der Glanz und die Durchſichtigkeit etwas ſtärker; iſt etwas weniger hart und hat etwas geringere Feſtigkeit. Spec. Gewicht = 3,60. Sie kommt von Vaunaveys, 3 Lieues in S. O. von Grenoble und 9 Lieues S. S. W. von Allevard, Departement Iſère.

Es iſt anzuführen, daß dieſes Stück zwiſchen ſeinen rhomboidaliſchen Körnern einige Körner von kohlenſaurem Kalk enthält, die weiß und von erſtern ſehr deutlich unterſchieden ſind; auch bemerkt man einige Adern und Kryſtalle von Quarz, und einige Atome von Kies.

Menge von Talkerde enthalten hätten. Ich werde auf

---

3. Von Allevard, welches dem Verf. von Herrn Haſſenfratz mitgetheilt war. Dieſe glich ſehr der vorigen Varietät in der Farbe, dem Glanz und der Durchſichtigkeit. Sie iſt ſchön kryſtalliſch, ſehr gleichartig, und ſehr gut erhalten, und läßt ſich leicht in rhomboidale Blätter theilen, die, wenn ſie etwas dünn ſind, vollkommen durchſichtig erſcheinen.

Zur Analyſe wurden aufs ſorgfältigſte die reinſten, kryſtalliniſchen Fragmente ausgeſucht, um allen nicht zur Miſchung gehörigen Kalk ꝛc. zu vermeiden.

a. Von jeder Abänderung wurden 5 Grammen feingepülvert mit Waſſer übergoſſen und durch allmählig zugeſetzte Schwefelſäure in der Wärme die Auflöſung, unter Aufbrauſen, das von dem kohlenſauren Gas herrührte, bewirkt. Bei Nr 1. war dieſe vollſtändig; Nr. 2. ließ einen Rückſtand von kaum 0,01 Gramm; nur Nr. 3. gab 0,04 Grammen. Dieſes Rückbleibſel beſtand in etwas Kieſel, der der Aufmerkſamkeit entgangen oder zwiſchen den Kryſtallen befindlich geweſen war.

b. Aus den Auflöſungen ſetzte ſich auch in langer Zeit nichts ab, obwol ſie concentrirt waren und keine überſchüſſige Säure enthielten. Außerdem hatte der Verf. ſich auch überzeugt, daß ſalzſaure Auflöſungen durch ſauerkleeſaures Kali nicht getrübt wurden. Es war demnach kein Kalk vorhanden.

c. Um das Manganesoxyd, welches darin angenommen wurde, abzuſondern, wurden 5 Grammen von jeder Varietät in Salpeterſäure, mit Anwendung des vorhin angegebenen Verfahrens, aufgelöſt, die Auflöſung zur Trockne gebracht, der Rückſtand mit Waſſer aufgeweicht und wieder abgedampft ꝛc. Auf dieſe Weiſe wurde das Eiſenoxyd abgeſchieden und beſtimmt.

d. Die davon abfiltrirten, vollkommen ungefärbten, Flüſſigkeiten gaben mit kohlenſaurem Natron einen weißen, flockigen, ſehr leichten Niederſchlag, wovon ſich beim Sieden noch mehr abſetzte. Er wurde ausgewaſchen und geglühet.

e. Das dem Manganesoxyd ſonſt nicht eigene gallertartige Anſehen dieſer Niederſchläge, noch mehr aber der Umſtand, daß ſie beim Glühen unverändert ihre weiße Farbe behielten, zeigte, daß ſie nicht daraus beſtehen, noch es enthalten konnten. Im Boraxglaſe löſten ſie ſich vor dem Löthrohre mit Aufbrauſen auf, ohne es zu färben, ſelbſt auf den Zuſatz von Salpeter nicht,

Digitized by Google

dieſe Arbeit zurück kommen; vorher will ich noch zweier

Aus der Auflöſung in Salpeterſäure und Schwefelſäure wurden ſie weder durch hydrothionſaure noch blauſaure Alkalien gefället; kaum bewirkten letztere eine blaue Schattirung. Kleeſaures Ammonium gab einen geringen, langſam entſtehenden, Niederſchlag, der ſich in zugegoſſenem Waſſer oder etwas überſchüſſiger Säure wieder auflöſte.

f. Das eben erzählte Verhalten deutete beſtimmt eine Erdart an, und vorzüglich Talkerde. In der That zeigten jene Niederſchläge auch ganz das Verhalten derſelben: ſie löſten ſich in Schwefelſäure zu einer bitter ſchmeckenden Verbindung auf, die, nach erforderlicher Verdünnung mit Waſſer, durch kohlenſaures Natron und Ammonium nicht gefället wurde, mit kauſtiſchen Alkalien hingegen einen Niederſchlag gab, der in überſchüſſigem Alkali unauflöslich, in kohlenſaurem Ammonium aber ſehr auflöslich war. Nur in einem Umſtande waren ſie der Talkerde unähnlich, indem ſie nämlich auch nach ſtarkem Glühen noch Kohlenſäure zurückhielten. Der Verf. will ſich aber mehrmahls überzeugt haben, daß es nicht ſo leicht ſey, die Talkerde gänzlich derſelben zu berauben, als die meiſten Chemiker annehmen.

g. Es war nun noch übrig, den Waſſer- und Kohlenſäuregehalt zu beſtimmen. Es wurde dazu das Glühen eines beſtimmten Gewichts der Spatheiſenſteinproben angewandt. Hierdurch wurde der Zweck wegen der eintretenden höhern Oxydation des Eiſens zwar nicht unmittelbar erreicht, indeſſen, da die übrigen Producte der Analyſe in dem Zuſtande, in welchem ſie ſich nach dem Glühen in den Erzen befanden, beſtimmt wurden, ſo waren die Reſultate unter ſich vergleichbar, und es durfte, des vorhin erwähnten Umſtandes wegen, nur der Zahlenwerth, um welchen die Oxydation des Eiſens im Maximum von der im Minimum abweicht, dem Kohlenſäure- und Waſſergehalt zugeſetzt werden. So ergab ſich für die drei erwähnten Erze folgende Zuſammenſetzung:

	No. 1.	No. 2.	No. 3.
Eiſenoxydul (c.)	52,75	42,38	42,38
Talkerde (d.)	5,00	14,00	13,60
Waſſer und Kohlenſäure (f.)	42,25	43,62	43,22
Kieſelerde (a.)			00,80
	100,00	100,00	100,00

Analyſen gedenken, die von Herrn Bergman, (einem jetzt in Paris befindlichen ſchwediſchen Chemiker,) angeſtellt und von Herrn Haſſenfratz mitgetheilt worden ſind. *) Sie hatten vorzüglich nur zum Zweck, die Men-

---

Berechnet man aus der Menge des Eiſenoxyduls, nach Prouſt, den Gehalt an reguliniſchem Eiſen, ſo ergiebt ſich für Nr. 1. 0,41, was mit dem Reſultat der oben erwähnten Schmelzprobe ſehr gut übereinſtimmt; für Nr. 2. 0,33 und für Nr. 3. auch 0,33. Von beiden letztern war dem Verf. keine Schmelzprobe bekannt.

h. Da Bergman (De mineris Ferri albis; Opuscul. T. 2. P. 184.), und nach ihm Andere, einen ſehr großen Manganesgehalt in dem Spatheiſenſtein angeben, ſo fand ſich der Verf. dadurch veranlaßt, deshalb noch beſonders einen Verſuch zu machen. Er ſchmolz dazu 5 Grammen von jedem Erze mit drei Mahl ſo viel kauſtiſchem Kali; aber das Alkali hatte nur eine ſehr ſchwache grüne Farbe angenommen, dieſe verſchwand ſehr bald ganz und es hatte ſich keine wägbare Menge Manganesoxyd ausgeſchieden.

Der Verf. hält es daher für wahrſcheinlich, daß Bergman die Talkerde für Manganesoxyd angeſehen habe, und es laſſe ſich ſelbſt behaupten, daß die in ſeiner Abhandlung für die Gegenwart des letztern angegebenen Beweiſe nicht ganz überzeugend ſeyen. Angenommen aber auch, daß es Spatheiſenſtein gebe, der in merklicher Menge, (nicht von der Gangart herrührenden,) Kalk und Manganesoxyd enthält, ſo dürfe man doch aus den obigen Erfahrungen ſchließen, daß Hauy's Benennung des Spatheiſenſteins: Chaux carbonatée ferrifère avec manganèse nicht allen Varietäten deſſelben zukomme; und wenn die Identität der Kryſtallgeſtalt bei dem kohlenſauren Kalk und dem unterſuchten Spatheiſenſtein völlig dargethan ſey, ſo könnte man wohl nichts anderes folgern, als daß die allein von der Kryſtallgeſtalt entnommenen mineralogiſchen Charactere zur Beſtimmung der Gattungen nicht hinreichen. G.

*) Journal des Mines, No. 103. (Germ. XIII.) Vol. 18. P. 79—80. Hr. Haſſenfratz hatte von dem Bergeleven Berthier im Meſſidor 13. eine beträchtliche Arbeit über die Operationen, denen der Spatheiſenſtein unterworfen wird, vornehmen laſſen; wozu derſelbe den von Saint-Georges-de-Heurtrières zerlegte und darin nur 0,01 Kalk fand. Dieſes Reſultat wurde durch die von mehreren, auch mit dem ſpäthigen Eiſenſtein von Allevard, unternomme-

Digitized by Google

ge der in dem Spatheiſenſtein befindlichen Kalkerde kennen zu lehren; und da das in zwei Abänderungen deſſelben gefundene Verhältniß derſelben ſehr abweichend iſt, ſo führt

---

nen Verſuche beſtättigt, und Herr Haſſenfratz theilte es darauf an Berthollet, Gillet, und Hauy mit, welcher letztere hierauf Herrn Bergman um die erwähnten Analyſen erſuchte. Das Reſultat davon, (das Verfahren iſt nicht angegeben,) war:

1.		2.	
Kohlenſaurer Kalk	48	Eiſenoxydul	62
Eiſenoxydul	25	Kohlenſaurer Kalk	5
Kohlenſäure mit dem Eiſen verbunden	6,8	Kohlenſäure mit dem Eiſen verbunden	16,9
Schwefeleiſen	3	Verluſt an Waſſer	16,1
Verluſt an Waſſer	17,2		
	100,0		100,0

Das erſte Stück war von weißer Farbe und enthielt ſehr deutliche rhomboidaliſche Kryſtalle; das zweite war ſchwarz, hatte ein merklich blättriges Gefüge und war von Allevard; beide waren frei von Ganggeſtein.

Nachdem Herrn Bergman die oben mitgetheilten Reſultate von Drappier's Arbeit bekannt geworden waren, die von den ſeinigen ſo ſehr abwichen, ſah er ſich zu einer weitern Unterſuchung der in den vorigen Analyſen erhaltenen Producte veranlaßt, die er aufbewahrt hatte. Er theilt im Journal des Mines, No. 111. (Mars 1806.) Vol. 19. P. 241—244. den Erfolg davon mit. Der erhaltene vermeintliche Kalk wurde mit Schwefelſäure und das Eiſenoxydul mit Kali behandelt. So ergab ſich:

für 1.		für 2.	
Eiſenoxydul	20,5	Eiſenoxyd mit Manganesoxyd	64
Manganesoxyd	4,5	Kohlenſaure Talkerde	3
Kohlenſaurer Kalk	41		
Kohlenſaure Talkerde	7		

Das Uebrige bleibt wie vorhin. Der ſchwarze Spatheiſenſtein enthielt nur eine Spur von Kalk; das in der vorigen Analyſe dafür Angeſehene war Talkerde und Manganesoxyd.

G.

dies aufs neue zu der Folgerung, daß dieſe Subſtanz darin fremdartig ſey.

Die wenige Uebereinſtimmung zwiſchen den Analyſen Bergman's, Bucholz's und Drappier's; die von erſterm mit ſolcher Beſtimmtheit angezeigte Gegenwart von Manganesoxyd in beträchtlichem Verhältniß, die von letztern nicht bemerkt worden war, und beſonders das von Drappier angegebene Vorhandenſeyn von Talkerde, deren noch kein Anderer erwähnt hatte, mußten die Meinung über die Richtigkeit dieſer Analyſen ſchwankend erhalten. Der Wunsch, die über dieſe für die Metallurgie ſo wichtigen Punkte aufſteigenden Zweifel zu heben, beſtimmte mich, die Unterſuchung dieſer Erzgattung von Neuem vorzunehmen, und dazu Proben zu wählen, die von einander verſchieden wären.

Ich ſuchte demnach in der ſchönen Sammlung des Conſeil des Mines zwei Stücke von ſpäthigem Eiſenſtein aus, deren eins von Vaunaveys und von demſelben war, von welchem Herr Drappier erhalten, das andere von Allevard, aber ſehr verſchieden von dem, ſo Haſſenfratz Herrn Drappier mitgetheilt hatte. Ich laſſe hier die äußere Characteriſtik folgen.

1. Von Vaunaveys.

Speciſiſches Gewicht = 3,6.

Farbe, bräunlich-gelb.

Halbdurchſichtig.

Auf dem Bruch blättrig und glänzend.

Die Blätter vollkommen gerade wie beim Kalkſpath.

2. Von Allevard.

Specifiſches Gewicht = 3,84.

Die Farbe graulich.

Undurchſichtig.

Auf dem Bruch wenig glänzend.

Das kryſtalliniſche Gefüge iſt ſehr verwirrt, oft krummblättrig; die Abſonderungsflächen der Sprünge, die durch dieſes Stück hindurch gehen, haben oft eine ſehr ſchwarze, faſt metalliſch glänzende, Farbe. Ich ſuchte zur Analyſe die grauen Theile aus, frei von ſchwarzen.*)

Das Zerlegungsverfahren beſtand in folgendem: das gröblich gepülverte Erz wurde mit Salpeterſäure behandelt, die Flüſſigkeit zur Trockne abgedampft, der Rückſtand mit Waſſer aufgeweicht und durch ein Filter das Eiſenoxyd von den nicht zerſetzten Salzen getrennt. Aus letztern wurde dann das Manganesoxyd durch blauſaures Kali geſchieden, und aus der davon abfiltrirten Flüſſigkeit die erdigen Theile durch feuerbeſtändiges Alkali gefället. Letztere ſchied die Behandlung mit Schwefelſäure in Kalkerde und Talkerde. Man nehme ſich jedoch in Acht, die ſalpeterſaure Flüſſigkeit nicht zu ſtark einzutrocknen, indem man dann Gefahr liefe, auch ſalpeterſaures Manganes zu zerſetzen. Ich unterließ nicht, die Producte jedes Verſuchs auf abgeänderte Weiſe zu prüfen, um dem Irrthum möglichſt enge Grenzen zu ſetzen. Folgendes iſt das Reſultat der Analyſen:

---

*) Durch die trockne Probe, mit gleichviel Boraxglas und etwas Oel in einem ausgefütterten Tiegel, gab das Erz von Baunaveys 0,34 und das von Allevard ein Mahl 0,376 und das zweite Mahl 0,382. Th.

	1. von Vaunaveys.	2. von Allevard.
Fragmente von Quarz	0	2
Rothes Eiſenoxyd	49,0	50,5
Manganesoxyd	1,5	9 bis 10
Talkerde	12,5	höchſtens 2
Kalkerde	0,3	0,5
	63,3	64
Verluſt durch Glühen	37,5	34,5
	100,8	98,5
	Ueberſchuß 0,8	Verluſt 1,5

In Hinſicht des eigentlichen Verluſtes durchs Glühen und des Zuſtandes des Eiſenoxydes gilt hier das von Drappier oben Erinnerte.

Die eben mitgetheilten Reſultate beweiſen, wie es mir ſcheint, zureichend, daß die ſpäthigen Eiſenſteine in ihrer Miſchung verſchieden ſind, und erklären demnach die Abweichungen in den von Bergman, *) Ba-

*) Seit der Bekanntmachung dieſer Abhandlung erhielt Hr. Descotils von Guyton einige Fragmente von einem Stück ſpäthigen Eiſenſteins, der Bergman vorzüglich zu ſeinen Verſuchen gedient, und welches Guyton von ihm ſelbſt erhalten hatte. Er theilt in Annales de Chimie, T. LVIII. (Mai 1806.) P. 149—153. das Reſultat einer Unterſuchung deſſelben mit.
Dieſer ſpäthige Eiſenſtein hatte
ein ſpec. Gew. (nach Guyton's Beſtimmung) von 3,6931
war bräunlich-gelb;
kaum durchſcheinend;
ſeine Kryſtalliſation etwas verwirrt;
ſeine Blätter waren ſehr klein und etwas krumm.
Das Erz wurde in einer eben hinreichenden Menge Schwefel- aufgelöſt, wobei etwas Quarz zurückblieb.
drothionſaures Waſſer bewirkte in dieſer Auflöſung nicht

cholz und Drappier erhaltenen Reſultaten. Vielleicht werden neue Analyſen noch größere Verſchiedenheiten kennen lehren.

Es würde ohne Zweifel ſehr vortheilhaft ſeyn, jede Abänderung des ſpäthigen Eiſenſteins nach äußern Kennzeichen unterſcheiden zu können, denn ſo wie ihre Miſchung verſchieden iſt, werden ſie auch eine verſchiedene Behandlung erfordern, um das Eiſen daraus zu erhalten. In der ehemahligen Dauphiné unterſchied man vom ſpäthigen

---

den mindeſten Niederſchlag; die Flüſſigkeit wurde bloß ſchielend, wie dies bei allen Eiſenauflöſungen erfolge, die nur eine geringe Menge rothes Eiſenoxyd enthalten. Hydrothionſaures Ammonium bewirkte darauf einen reichlichen ſchwarzen Niederſchlag, der abgeſondert und ausgewaſchen wurde.

Der ſchwarze Niederſchlag wurde mit Salpeterſalzſäure behandelt, die filtrirte Auflöſung durch kohlenſaures Kali zerſetzt, der erhaltene Niederſchlag, noch feucht, in ſchwacher Eſſigſäure aufgelöſt, und durch wiederholtes Verdunſten das eſſigſaure Eiſen darauf wieder gänzlich zerſetzt. Die von dem Eiſenoxyde abgeſonderte Flüſſigkeit wurde durch vollkommen kohlenſaures Kali zerſetzt: ſie trübte ſich nicht; mit der von der Zerſetzung der ſalpeterſalzſauren Auflöſung erhaltenen Flüſſigkeit vermiſcht und zum Sieden gebracht, ſetzte ſie ſogleich kohlenſaures Manganes ab, das ausgewaſchen und durch Glühen in ſchwarzes Oxyd umgeändert wurde.

Die von dem, durch hydrothionſaures Kali erhaltenen, ſchwarzen Niederſchlage abfiltrirte Flüſſigkeit wurde mit etwas ſauerkleeſaurem Ammonium verſetzt, welches keinen merklichen Niederſchlag bewirkte. Bei nachherigem Verdunſten entſtand ein weißer Satz, der bei der Erhitzung in einem kleinen Porcellänſchälchen mit blauer Flamme verbrannte, und einen Rückſtand ließ, der nach dem Glühen ſich ganz wie Kalk verhielt.

Die nun übrige Flüſſigkeit wurde zur Trockne abgeraucht und der Rückſtand in einem Platintiegel geglühet. Nach Entwickelung der ammonialiſchen Salze blieb ein Rückſtand von ſchwefelſaurer Talkerde.

Das Verhältniß der flüchtigen Theile des Erzes wurde dies Mahl, wegen der kleinen Menge, die nur zu Gebote ſtand, nicht

Digitized by Google

Eiſenſtein, nach der Form der Blätter und dem Gefüge, zwei Sorten: die eine, mit dem Namen: Maillat, beſtand aus großen geraden Blättern; die andere, Rive, war verwirrt kryſtalliniſch und krummblättrig. Erſtere galt für strengflüſſig; die zweite, oder kleinkörnige, war wegen ihrer Leichtflüſſigkeit und wegen der Beſchaffenheit des davon erhaltenen Roheiſens bekannt, welches ſich leicht in Stahl verwandeln ließ. Das Gußeiſen von letzterer iſt gewöhnlich weiß; das von erſterer hingegen grau und giebt Eiſen. Zur Stahlbereitung werden beide Arten des Roheiſens mit Vortheil zuſammen genommen.

Vielleicht würden das ſpecifiſche Gewicht, der Verluſt beim Glühen, und die Schnelligkeit im Verändern der Farbe beſſere Anzeigen von der Miſchung ſeyn, als die vom Gefüge genommenen. Dieſe Muthmaßung kann nur durch eine große Anzahl Analyſen verſchiedener Abänderungen verificirt werden.

Ich muß jetzt bemerken, daß die ſchwefelſaure Talkerde faſt wie das ſchwefelſaure Zink kryſtalliſirt, und daß

---

beſonders beſtimmt; das der übrigen war, der erzählten Unterſuchung zu Folge, (in Centeſimalzahlen ausgedruckt):

Fragmente von Quarz	2,58
Rothes Eiſenoxyd	48,45
Braunes Manganesoxyd	1,80
Kalkerde	0,52
Talkerde	1,98
	55,33

Man ſehe hieraus, bemerkt Descotils, daß Bergman die erdigen Beſtandtheile nicht mit zureichender Genauigkeit beſtimmt, und daß er wahrſcheinlich noch andere Erze analyſirt habe, welche die Talkerde, die er für Kalkerde nahm, in größerm Verhältniß enthielten. G.

wahrſcheinlich dieſes Bayen zum Irrthum verleitet haben wird. Eingenommen von der Idee, daß die in der ſalzſauren Auflöſung bemerkten ſchwarzen Flocken von Zink herrührten, während ſie wahrſcheinlich von Manganesoxyd ihren Urſprung zogen, wird er es unterlaſſen haben, die Kryſtalle zu prüfen; dieſe Meinung wird auch durch das von Herrn Dizé über das Verhalten der weißen Erde Mitgetheilte beſtättigt. Eben ſo wahrſcheinlich iſt es ebenfalls dieſe ſchwefelſaure Bittererde, die Sage für ſchwefelſaures Manganes anſah; wirklich kryſtalliſirt erſtere ſehr leicht und vor dem ſchwefelſauren Eiſen.

Ich mache dieſe Bemerkungen übrigens nur, um daraus die Folgerung zu ziehen, daß die Talkerde gewöhnlich in dem durchſichtigen und gut kryſtalliſirtem Erze, das man auf den Hütten des Departements Iſère Maillat nennt, und das von den Chemikern, die ſich mit dieſem Gegenſtande beſchäftigten, als das reinſte, vorzugsweiſe gewählt ſeyn wird, in größerer Menge ſich finde. Die von Herrn Bucholz beſchriebene und analyſirte Abänderung indeſſen ſcheint hiervon eine Ausnahme zu machen.

Faſt alle Mineralogen ſehen den ſpäthigen Eiſenſtein als das leichtflüſſigſte Eiſenerz an; und in der That giebt es deſſen in mehrern Gegenden, der ſich ſehr leicht reducirt. Dies ſcheint aber nicht überall der Fall zu ſeyn; und wenn man die Beſchreibungen von den Verfahrensarten in den Hütten, welche dieſe Erzgattung verarbeiten, durchläuft, ſo findet man, daß wenige ſind, in welchen man nicht Zuſchläge von verſchiedener Beſchaffenheit oder beſondere Vorbereitungen, um den Fluß derſelben zu befördern, anwendet. In einigen Hütten ſetzt man Fluß

(castine) oder kohlenſauren Kalk zu, woraus ſich er- giebt, daß der Kalk in den großen Maſſen in keinem ſtar- ken Verhältniß vorhanden iſt; in andern beſteht der Zu- ſchlag in thonigen Erzen und Kalk. Vergleicht man noch die Ausbeute an Roheiſen mit dem Aufwande von Koh- len, ſo findet man, daß dieſes Erz eine ſehr beträchtliche Menge Brennmaterial erfordert. Mein College, Herr le Livec, Ingenieur des Mines in den Departements Mont-Blanc und Leyman, der über dieſen Gegenſtand in erſterm Departement ſehr zahlreiche Verſuche angeſtellt, hat ſich überzeugt, daß man, um 1 Theil Roheiſen zu gewinnen, 2, 3 bis 4 Theile Kohle verbrennen muß. Ueberdies enthalten die Schlacken noch Gußeiſen in Kör- nern, was bei allen ſtrengflüſſigen Erzen eintritt.

Auf einigen Hüttenanlagen hat man es vortheilhaft gefunden, das Erz längere oder kürzere Zeit dem Ein- fluß der Witterung auszuſetzen. Auf einigen Hütten ge- ſchieht dieſes nach dem Röſten; auf andern ſowohl vor als nach demſelben, und in einigen endlich, in Steiermark, begnügt man ſich damit, es bloß der Luft auszuſetzen, oh- ne zu röſten. Dieſe Ausſetzung dauert bisweilen 50 — 60 Jahre. Im Departement Mont-Blanc erhalten Einige die Halden von geröſtetem Erze vermittelſt eines ganz dün- nen Waſſerſtrahls beſtändig feucht. Man hat bemerkt, daß dieſe verſchiedene Vorbereitungen das Erz leichter ſchmelzbar machen, und dennoch ſieht man ſich auf eini- gen hohen Oefen überdies in die Nothwendigkeit geſetzt, eine gewiſſe Menge von dem, von den Schmelzern ſo ge- nannten, milden Erze (mine douce), das durch Ver- witterung des ſpäthigen Eiſenſteins vermittelſt ſehr langen

Ausſetzens an Luft und Feuchtigkeit erhalten wird, zuzuſchlagen. *) In dieſem letztern Zuſtande iſt das vorher ſtrengflüſſige Erz äußerſt leichtflüſſig, und man kann daraus, nach der cataloniſchen Schmelzart das Eiſen mit vielem Vortheil darſtellen.

Es iſt einleuchtend, daß während dieſer Behandlungen die Metalle ſich oxydiren, und das Schwefeleiſen, welches gewöhnlich dem ſpäthigen Eiſenſtein beigemengt iſt, in ſchwefelſaures umgewandelt wird, beſonders, wenn man vom Röſten Gebrauch macht. **) Letzteres ſcheint

---

*) Herr Hericart de Thury, Ingenieur des Mines, ſagt in einem Bericht an den Präfecten des Iſère-Departements, wo er von den Gängen in den Bergwerken von Vauneveys ſpricht: „Das weiße oder gelbliche durchſcheinende kohlenſaure Eiſen kommt „am häufigſten vor. Nachdem es zu Tage gefördert worden, läßt „man es einige Zeit an der Luft liegen, um ſeine Zerſetzung zu „erleichtern, und nach dem Röſten ſetzt man es wiederum den at„moſphäriſchen Einflüſſen aus, um es ſchmelzbarer zu machen. „Dieſer Maaßregeln ungeachtet iſt man oft genöthigt, es mit mil„dem Erze, (ſolchem, welches gänzlich verwittert iſt,) zu ver„ſetzen: ſo ſtrengflüſſig iſt dieſer ſpäthige Ei„ſenſtein.“ Th.

**) Ich muß hier ein Wort über das Röſten ſagen. Bekanntlich kommt der ſpäthige Eiſenſtein auf Gängen mit Quarz, Kalkſpath, an einigen Orten, wie in Steiermark, mit thonigem Geſtein, auch einer mehr oder weniger beträchtlichen Menge Schwefelkies gemengt vor. Die Erze in der ehemahligen Dauphiné und von Mont-Blanc ſind vorzüglich in dieſem Falle. Das Röſten ſcheidet einen Antheil Schwefel ab; es verjagt die Kohlenſäure, von welcher die Schlacke ſich aufblähet, und die das Gewicht des Erzes, folglich die Transportkoſten bis zum hohen Ofen, vergrößern würde; es hebt ferner auch die Cohäſion auf, und erleichtert es den Arbeitern, den Quarz und die übrigen fremdartigen Subſtanzen auszuleſen. Aber der Schwefelkies kann, da begreiflich dann die Farbe ihn mit dem

durch den Regen, oder durch das Waſſer, welches man durch die Erzhaufen ſickern läßt, fortgeführt werden zu müſſen. Aber die Abſonderung dieſes erklärt nicht die vergrößerte Schmelzbarkeit; letztere ſcheint vielmehr dadurch verringert werden zu müſſen, da bekanntlich der Schwefel das Eiſen leichtflüſſiger macht. Um nun den wahren Grund davon einzuſehen, wollen wir zuvor den Grund von der Strengflüſſigkeit gewiſſer ſpäthigen Eiſenerze aufſuchen.

Es iſt hinreichend bekannt, daß die Erze mit großen Blättern, die in der Dauphiné den Namen: Maillat, führen, überall als die am ſchwerſten zu ſchmelzenden angeſehen werden. Dieſe ſind nun, wie oben angeführt worden, gerade ſolche, die viele Talkerde enthalten, und bekanntlich verglaſet dieſe Erde ſich ſehr ſchwer. Bergman ſagt in ſeiner Abhandlung über dieſe Erde, *) daß ſie nur vermittelſt Kieſelerde, Thon und Kalk oder mit Flußſpath in Fluß geht; **) und Herr Lampadius hat eine Reihe ähnlicher Verſuche gemacht, aus welchen er ſchließt, daß die Talkerde die Schmelzbarkeit der Gemenge, zu welchen ſie kommt, verringere, wenn nicht ganz aufhebe. ***)

Um zu erfahren, ob in den ſtrengflüſſigen ſpäthigen

Eiſenſtein verwechſeln läßt, von den Arbeitern nicht abgeſondert werden, und er muß mit der Zeit verwittern. Th.

*) Bergman Opuscul. phyſ. et chem. T. I. P. 372. G.

**) Darcet brachte ein Mineral, welches eine große Menge davon enthält, (die Brianconer Kreide) durch zugeſetzten Gyps zum Fluß. Th.

***) Vergl. auch Siebert im N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 220. G.

zen dieſe Eigenſchaft wirklich von gedachter Erde her-
hre, machte ich folgenden Verſuch. Ich nahm gleiche
tantitäten von den beiden Erzen, von Vaunaveys und
n Allevard, die ich analyſirt hatte, und ſetzte jede, nach-
m ſie gepülvert und mit Oel zu einem Teige gemacht
rden, in einem ausgefütterten Tiegel einer Hitze aus,
e eine Eiſenprobe ſie erfordert; und zwar das von
aunaveys einer etwas ſtärkern, als das von Allevard,
elches, wie man ſich erinnert, eine beträchtliche Menge
langanes gegeben hatte. Das leztere fand ſich vollkom-
en gefloſſen und mit einer grünen Schlacke bedeckt, wo-
gen die Probe von dem Erz von Vaunaveys eine nur
enig zuſammenhängende Maſſe darbot, in welcher eine
lenge Eiſenkügelchen zerſtreut waren.

Dieſe Verſchiedenheit konnte nicht von einem oxydirten
uſtande des Eiſens herrühren, da es wirklich zu Kügel-
hen reducirt war; aber man könnte annehmen, daß das
dem Erz von Allevard befindliche Manganesoxyd auf
ine vollſtändige Schmelzung Einfluß gehabt habe, die
onſt nicht erfolgt ſeyn würde. Ich befreiete daher eine
eue Portion des Erzes von Vaunaveys vermittelſt der
Behandlung mit Salpeterſäure von ſeinem Talkerdegehalt
ind verfuhr dann mit dem erhaltenen Eiſenoxyd auf die
ben angegebene Weiſe, ohne es ganz ſo lange im Feuer
u laſſen. Ich erhielt in dieſem Verſuche ein Korn, wel-
hes mit wenig brauner Schlacke bedeckt war, und dieſes
Korn war nicht nur gut gefloſſen, es war ſelbſt etwas
dehnbar und zeigte auf dem Bruche ein graues Korn mit
ſphäriſchen Zellchen durchſäet, wie das ſelbſtgahre Eiſen

(fer de nature), das bekanntlich der erſte Grad der Gahrmachung des Roheiſens iſt.

Dieſer Verſuch ließ mir über den Grund der Schwerſchmelzbarkeit gewiſſer ſpäthigen Eiſenſteine keinen Zweifel mehr übrig. Offenbar geht die Reduction des Eiſenoxydes zwar leicht vor ſich, aber die metalliſchen Kügelchen können ſich nicht vereinigen, weil die erdigen Theile ſich nicht verglaſen, und dieſe verſtopfen daher auch die Oefen. Ferner kann man daraus ſchließen, daß die Erze, je nach dem Gehalt an Talkerde, mehr oder weniger ſchmelzbar ſeyn werden, und daß, wenn ſie von derſelben gar nichts und dagegen Manganesoxyd enthalten, ſie leichtflüſſig ſeyn müſſen.

Aber es iſt nun noch übrig, zu wiſſen, was für eine Veränderung durch das Ausſetzen an die Luft in den ſtrengflüſſigen Erzen, dieſe mögen nun vorher geröſtet worden ſeyn oder nicht, vorgehe. Hierüber bin ich nur Muthmaßungen mitzutheilen im Stande, die ich bloß durch früher bekannte Thatſachen, aber nicht durch deshalb angeſtellte Verſuche unterſtützen kann.

Es iſt bekannt, daß die der Luft und Feuchtigkeit ausgeſetzten ſpäthigen Eiſenſteine braun werden und ihre Härte einbüßen; ihr Zuſammenhang iſt faſt ganz aufgehoben. Dieſer Erfolg rührt von der höhern Oxydirung her. Die Talkerde, die in dem Erze mit Kohlenſäure verbunden iſt, behält dieſelbe, während die Verbindung dieſer letztern mit den Metalloxyden, durch die erfolgende höhere Oxydation derſelben, aufgehoben wird. Sie muß daher leicht durch den Regen fortgeführt werden, denn bekanntlich iſt die kohlenſaure Talkerde etwas auflöslich, und man be-

greift, daß während einer 60jährigen Verwitterung dieſes erdige Salz faſt gänzlich entfernt werden könne. Seine Auflöslichkeit kann überdies durch die von den ſich ſtärker oxydirenden Metalloxyden ſich trennende Kohlenſäure vermehrt werden.

Wenn aber die Röſtung Statt gefunden hat, ſo iſt dieſe Erklärung nicht mehr anwendbar; die Talkerde muß dadurch ihre Kohlenſäure verloren haben, und es iſt zu bezweifeln, daß ſie aus der Atmoſphäre wieder genug aufnehmen könne, um wieder auflöslich zu werden. Da aber faſt alle ſpäthige Eiſenſteine, mit welchen man dieſe Operation vornimt, Schwefelkies enthalten, ſo, ſcheint es mir, läßt ſich ihre Verbeſſerung durch das Ausſetzen an die Luft aus der Wirkung des entſtehenden ſchwefelſauren Eiſens auf die in dem Erz befindliche Talkerde erklären: man erinnere ſich des oben angeführten Verſuchs von Bayen, in welchem er das Zinkoxyd aus dem calcinirten Erze vermittelſt des grünen ſchwefelſauren Eiſens ausgezogen haben wollte. *) Dieſe Wirkung hat wahrſcheinlich auf den Bühnen Statt, wo das geröſtete Erz aufgeſtürzt wird, und das Waſſer führt nach und nach die ſchwefelſaure Talkerde fort. **)

---

*) Welches nach der Verwandtſchaftsfolge nicht angeht; vergl. Gay-Luſſac im N. allg. Journ. der Chemie, B. 2. S. 489. G.

**) Im Fall Kalkerde in dem Erze vorhanden wäre, ſo würde ſie, ſo weit ſie kauſtiſch wäre, vorzugsweiſe das ſchwefelſaure Eiſen zerſetzen: hier ergiebt ſich aber aus Darcet's Verſuch, daß der entſtehende Gyps zur Schmelzung der Talkerde beitragen würde, (unter dieſen Umſtänden? G.). Th.

Sollte dieſe Urſache unzureichend ſcheinen, ſo will ich bemerken, daß verſchiedene Erzgattungen beim Röſten unter einander gemengt werden, und daß das Verhältniß der Talkerde in Maſſe nicht immer ſo groß iſt, als Herr Drappier es gefunden hat, und daß man dann noch bisweilen genöthigt iſt, milde Erze hinzu zu ſetzen.

Ohne Zweifel würde, wenn man das Verwittern lange genug dauern ließe, immer ein leichtflüſſiges Erz erhalten werden. Da aber die Auslage zu beträchtlich iſt, und man lange warten müßte, ehe man aus den angelegten Fonds Vortheil zöge, ſo hat man mehrere Verfahrensarten in Anwendung gebracht, um die Zeit abzukürzen: die gewöhnlichſte iſt, mildes Erz dem friſch geförderten großblättrigen zuzuſetzen, und ſo das Verhältniß der Talkerde zu verringern.

Einige Erze, wie die in Steiermark, enthalten Quarz, kohlenſauren Kalk und Thon, welches das vortheilhafteſte Gemenge iſt, um die Schmelzung der Talkerde zu befördern; aber es iſt doch nöthig, den größten Antheil dieſer Erde, durch Ausſetzung der ſtrengflüſſigſten Abänderung des Erzes an die Luft, fortzuſchaffen.

Auf einigen Hütten endlich ſetzt man dem ſpäthigen Eiſenſtein Kalk und ochrige Eiſenerze, die bekanntlich gewöhnlich Thon und Sand enthalten, zu, und ſetzt ſo gerade den nöthigen Fluß für die Talkerde zuſammen. Auch iſt es nicht unwahrſcheinlich, daß das Manganesoxyd das Schmelzen etwas erleichtert; wenigſtens glaubte ich, bei Wiederholung von Bergman's Verſuchen über die Verglaſung der Talkerde, zu bemerken, daß dieſes Oxyd eine größere Flüſſigkeit in dem Glaſe bewirkt.

Digitized by Google

Noch iſt zu bemerken, daß nicht alles Manganesoxyd, wenn es in großer Menge vorhanden iſt, in Verglaſung eht: ein Theil davon reducirt ſich zugleich mit dem Eiſen nd geht in das Roheiſen ein. *) In allen Verſuchen, ie ich mit dem Erze von Allevard angeſtellt, erhielt ich ̇örner von weißem Roheiſen, die viel Manganes enthiel- en. Das von Vaunaveys und ein Roheiſen von Vierzon aben mir unter gleichen Umſtänden nur einige Spuren avon.

Das Verfahren, welches ich anwandte, beſtand in er Auflöſung des Roheiſens in Salpeterſalzſäure, Fäl- ung durch Ammonium und nachheriges Rothglühen des tiederſchlages mit kauſtiſchem Kali im ſilbernen Tiegel. Das angewandte Kali, für ſich in demſelben Tiegel ge- chmolzen, blieb vollkommen ungefärbt. Die Verhält- ißmengen habe ich nicht genau zu beſtimmen geſucht, habe ich aber überzeugt, daß ſie ausnehmend abweichend ſind.

Dieſe Beobachtung ſtimmt mit den Unterſchieden über- in, die Hr. Stünzel zwiſchen den Roheiſenſorten feſt- eſtellt hat, und kann zu genauen Verſuchen führen, die ielleicht zur Beſtättigung der ſinnreichen Vermuthungen ieſes Metallurgen dienen werden.

Ich habe in dieſer Abhandlung zu beweiſen geſucht:

daß die ſpäthigen Eiſenerze nicht alle einerlei Mi- chung haben;

daß die Strengflüſſigkeit einiger davon dem großen Verhältniß von Talkerde, die ſich darin befindet, zuzu- chreiben iſt;

---

*) Wenigſtens in den docimaſtiſchen Proben. Th.

aus den Eigenſchaften dieſer Erde habe ich die verſchiedenen Verfahrensarten auf den Eiſenhütten, welche dieſe Erzgattung verarbeiten, zu erklären verſucht, was bisher noch von Niemand geſchehen zu ſeyn ſcheint. *)

---

*) Ich füge hier einige Bemerkungen Haſſenfratz's über die Ausmittelung der Beziehungen, in welchen die Beſtandtheile der Erze mit dem Verfahren bei ihrer Zugutmachung und mit ihren Producten ſtehen, bei. (Aus dem Rapport de l'Inſtitut national, Claſſe des Sciences phyſiques et mathématiques, ſur les obſervations de Mr. Haſſenfratz, relatives à la fonte de la Mine du Fer ſpathique, im Journal des Mines, Vol. 19. (Juin 1806.) P. 481 — 484. — Die Commiſſion beſtand aus den Herren Lelièvre, Guyton und Berthollet —). Er erinnert, daß die Analyſe ausgeſuchter Stufen, wie man ſie für Kabinette ſammelt, nicht hinreichend ſey, um die Verfahrensarten der Metallurgie aufzuklären, ſondern daß auch die Unterſuchung der Erze in dem Zuſtande, wie ſie verblaſen werden, nachdem ſie den vorgängigen Bearbeitungen unterworfen geweſen ſind, hinzukommen müſſe, und nur aus der Vergleichung der Reſultate könnten die Grundſätze hervorgehen, die bei Behandlung der Erze den Weg zeigen müßten. In dieſem Geiſte leitet er auch den Unterricht in der Bergwerksſchule zu Moutiers, in welcher er als Ingenieur en Chef des Mines die Mineralurgie vorzutragen hat.

Zu den Verſuchen über den ſpäthigen Eiſenſtein wurde der in der Nähe der Schule befindliche hohe Ofen zu Sainte-Helene benutzt. Herr Haſſenfratz verſchafte ſich von den Erzen, die in dieſem Ofen verſchmolzen werden, und ließ ſie von Herrn Berthier, deſſen ausgezeichnete Talente er rühmt, analyſiren, vorzüglich auch im geröſteten Zuſtande, wie ſie angewandt werden. Bei dieſer Arbeit fand er eben auch, früher als die Herren Drappier und Descotils (vgl. oben S. 472.), daß in dieſem Erz nur eine ſehr geringe Menge Kalk vorhanden ſey.

100 Theile des geröſteten Erzes gaben:

Kieſel		16
Kalk		1
Manganes	} im metalliſchen Zuſtande angenommen	1,56
Eiſen		57,30
Sauerſtoff und Waſſer		23,44
		99,30

Digitized by Google

Ich wünſche natürlich, daß die fernern Beobachtungen, die man über dieſen Gegenſtand machen wird, meine Vermuthungen beſtättigen mögen; ſollte ſich aber auch ergeben, daß ich mich getäuſcht, ſo werde ich mir doch Glück wünſchen dürfen, die Aufmerkſamkeit der Metallur-

---

Nachdem die Beſtandtheile des Erzes ausgemittelt waren, unterſuchte Herr Berthier die Schlacken, die beim Schmelzen deſſelben abfallen, und zwar nach dem Zuſtande des Ofens: wenn der Gang gut iſt, wenn er anfängt ſchlecht zu werden und wenn er wirklich ſchlecht iſt.

Aus der Vergleichung der drei Analyſen ergaben ſich folgende Verhältniſſe von Manganes: 12,5; 10,64; 5,80; von verbundenem Eiſen in dieſen Schlacken: 0,5; 4,68; 4,70. Bei ſchlechtem Gange nehmen die Schlacken außerdem noch 69, auf 100, Eiſen mit fort; in den beiden erſten Schlacken aber findet man kein unverbundenes Eiſen.

Die Verhältnißmengen der Kieſelerde und des Kalks in den beiden erſtern Schlacken ſind ungefähr 56 und 18, und in den Schlacken bei ſchlechtem Gange 70 und 6.

Die Unterſuchung dieſer Schlacken führt auf die Urſache der Verſchlechterung des Ganges, und die Mittel, die man dagegen ergreifen kann und muß.

Eine intereſſante Beobachtung iſt, daß die Verhältnißmenge des Manganes in den Schlacken um ſo größer iſt, je höher die Temperatur des Ofens iſt, und daß die Verhältnißmenge des Eiſens einen umgekehrten Gang befolgt. Herr Haſſenfratz kündigt an, daß er über dieſen Gegenſtand noch andere Reſultate mittheilen werde.

Er bemerkt, daß das Verhältniß des Eiſens, welches man aus den Erzen durch die Analyſe, ſowohl auf trocknem als naſſem Wege erhält, um ſehr viel, und ſelbſt um 0,20, die Menge des wirklich durch das Verblaſen erhaltenen Metalles überſteigt, wenn man auch den durch die Schlacken fortgeführten Antheil in Anſchlag bringt. Er verſichert, daß dieſelbe Differenz auf den Hütten in Kärnthen und Steiermark Statt finde, und verſpricht, in einer beſondern Arbeit die Urſache eines ſo großen Unterſchiedes zwiſchen dem Reſultat der Analyſe und dem wirklichen Ausbringen zu entwickeln. G.

gen auf einen der wichtigſten Gegenſtände ihres Fach[s] richtet zu haben.

Bemerkungen zu vorſtehender Abhandlu[ng] von Berthollet. *)

Die Verſchiedenheit in den Reſultaten, welche Chemiker über die Miſchung des ſpäthigen Eiſenſteins ... geſtellt haben, könnte die Meinung über das Zutra[uen] das man der chemiſchen Analyſe in Beſtimmung der Na[tur] und der Verhältniſſe der mineraliſchen Subſtanzen ... ſchenken habe, irre führen.

Die mineralogiſche Chemie fing erſt in der Mitte ... letzten Jahrhunderts an, ſich zu bilden: nur allmä[hlich] konnte ſie die Stufe der Vollkommenheit erreichen, ... die ſie ſich gehoben hat, und auch jetzt noch, wir ſch[euen] uns, indem wir den Talenten und den reißenden und ... reichen Entdeckungen einiger Chemiker, die dieſen Th[eil] der Wiſſenſchaft vorzüglich bearbeiteten, unſere Hu[ldi]gung darbringen, nicht, es zu ſagen, ſind einige Urſa[chen] von Ungenauigkeit aufzufinden, um zu der Beſtimm[ung] zu gelangen, deren ſie fähig iſt; und dann, über die N[a]tur einer Subſtanz zu entſcheiden, die ſehr zuſamme[nge]ſetzt und Abweichungen in ihrer Miſchung unterworfen ... darf man ſich erſt getrauen, nachdem die Analyſen, ...

*) Aus dem Bericht, (Commiſſarien Vauquelin und Be[rthol]let; Berichterſtatter der letztere,) an das Inſtitut (13. J... in Annales de Chimie, T. LVII. (Jan. 1806.) P. 51 – ...

alle Miſchungsabänderungen aufzufaſſen, hinreichend vervielfältigt ſind und nach einer gegenſeitigen Controle der Verſuche.

Demnach müſſen wir die mineralogiſche Chemie als eine neue Wiſſenſchaft anſehen, die auf viele Gegenſtände ein nur noch unſicheres Licht verbreiten kann.

Aber ſie allein kann, wenn ihre Früchte zur Reife gediehen ſeyn werden, die Natur und Miſchung der mineraliſchen Subſtanzen, die Kräfte, die ſie bei ihrer Reaction gegen andere Subſtanzen auszuüben fähig ſind, und vorzüglich ihre Anwendbarkeit in den Künſten, ſo weit ſie nicht von bloß mechaniſchen Eigenſchaften abhängt, beſtimmen. Ihr allein kommt es zu, über das Bleibende oder Ungewiſſe in der Miſchung derſelben zu entſcheiden, und über die Beziehungen, in welchen dieſe Miſchung mit den äußern Characteren ſtehen kann.

Die Verſuche des Herrn Descotils und die Folgerungen, die er daraus gezogen hat, verbreiten über die Natur der ſpäthigen Eiſenerze großes Licht. Er ſelbſt weiß aber ſehr wohl, und beſcheiden bemerkt er es ſelbſt, daß die ſinnreichen Anſichten, die er aufſtellt, der Beſtätigung bedürfen durch Beobachtungen, die über mehrere Erze, ſo wie ſie zu Tage gebracht ſind, und über ihre Producte, angeſtellt worden, und daß Abänderungen dieſes Erzes, (die vielleicht zahlreich ſind,) ebenfalls der Unterſuchung unterworfen werden müſſen, ehe man mit Sicherheit allgemeine Folgerungen aus dieſen Arbeiten ziehen kann.

Digitized by Google

4.

Auszug
einer Abhandlung Vauquelin's über die chemiſchen Eigenſchaften des Oiſanits (Anatase H.), verglichen mit denen des Rutils. *)

Schon vor mehrern Jahren hatte Herr Vauquelin die Aehnlichkeit der Natur des Oiſanits und Rutils angezeigt; da er aber damahls die Verſuche nur mit geringen Mengen des erſtern anſtellen konnte und auf der andern Seite die Verſchiedenheit der Kryſtallformen dieſe Aehnlichkeit zu verwerfen ſchien, ſo blieb er in einer Ungewißheit, die den Wunſch nach einer mit größern Mengen angeſtellten Analyſe erregte. Nur erſt in dieſem Jahre, da er eine Reiſe nach Oiſan machte, konnte er ſich eine hinreichende Menge davon zu dieſer Arbeit verſchaffen.

In der Vermuthung, daß die Verſchiedenheit in der Form und im ſpecifiſchen Gewichte von einer verſchiedenen Stufe der Oxydation herrühren mögte, ließ er in demſelben Feuer gleiche Mengen von beiden glühen; ſie erlitten aber dadurch keine Gewichtsveränderung. Nur das bemerkte er, daß der Rutil eine entſchiedener rothe Farbe

*) Extrait d'un mémoire de M. Vauquelin, lu à l'Inſtitut national, ſur les propriétés chimiques de l'Oiſanite, comparées à celles du Titane. Journal des Mines, Vol. 19. (Juin) P. 478—480. G.

annahm, welches von einer kleinen Menge darin befindlichen Eiſens herrührt.

Mit den Alkalien verhalten ſich der Rutil, wie der Oiſanit, auf ganz gleiche Weiſe; ſie verbinden ſich damit in der Hitze, ſchwellen auf, werden weiß, und löſen ſich zum Theil ſelbſt darin auf, wenn man Waſſer zu der Verbindung hinzuſetzt.

Man kann nicht daran zweifeln, daß eine wirkliche Verbindung zwiſchen den genannten Subſtanzen eintrete, denn es iſt unmöglich, ſie durch Waſſer, oder irgend ein anderes mechaniſches Mittel, zu trennen. So mit dem Alkali verbunden, löſen ſich dieſe beiden Erze in den Säuren auf und bilden dreifache Salze, die ſich in gelinder Wärme leicht zerſetzen.

Nachdem Auflöſungen von Rutil und Oiſanit in Salzſäure auf dieſe Weiſe dargeſtellt waren, unterſuchte Herr Vauquelin ſie mit verſchiedenen Reagentien: er fand, daß durch Galläpfeltinctur alle beide ſchön blutroth gefällt wurden, daß aber mit blauſaurem Kali der Oiſanit einen gelblich-braunen Niederſchlag gab, wogegen der in der Auflöſung des Rutils bewirkte ſehr dunkelgrün war. Es entſtand die Vermuthung, daß letztere Farbe von dem wenigen dabei befindlichen Eiſen herrühre, und wirklich gab der Oiſanit eine ganz gleiche, als der Auflöſung deſſelben einige Tropfen ſalzſauren Eiſens zugeſetzt waren.

Nachdem die Auflöſung des Rutils bis zur Trockne abgedampft worden, wurde der Rückſtand mit deſtillirtem Waſſer ausgewaſchen und dadurch eine gelbe Flüſſigkeit erhalten; es blieb ein weißer in Waſſer und Säuren unauf-

löslicher Rückſtand, der aber, als er neuerdings mit Alkali geſchmolzen und durch Auswaſchen mit Waſſer von dem Ueberſchuß des letztern befreiet worden, ſich in Säuren leicht auflöſte.

Das vorhin erwähnte Waſchwaſſer von dem bis zur Trockne abgedampften ſalzſauren Rutil wurde von blauſaurem Kali bläulich-grün gefället; die Auflöſung des wieder mit Kali geſchmolzenen Rückſtandes hingegen wurde es mit gelblich-brauner Farbe, wie die des Oiſanits, und nicht grün, wie vorher.

Nachdem durch die erwähnte Operation das Eiſen vom Titan geſchieden worden, zeigte die Auflöſung des Rutils Herrn Vauquelin durchaus dieſelben Eigenſchaften, als die des Oiſanits. Er ſchließt daraus, daß der einzige Unterſchied zwiſchen dem Rutil und dem Oiſanit auf einem kleinen Antheil Eiſen und Manganes, die in erſterm vorhanden ſind, beruhe; zweifelt jedoch, daß dieſe Subſtanzen die Urſache der verſchiedenen Form ſind, die den Oiſanit auszeichnet, denn ſie befinden ſich darin nur in ſehr geringer Menge, und der größte Antheil davon kann durch Salzſäure ausgezogen werden.

Nach den Verſuchen des Herrn Vauquelin wird man den Oiſanit aus der Klaſſe der Erdarten, in der er ſich noch befindet, herausnehmen und ihn in die der Metalle, ins Menakangeſchlecht, verſetzen müſſen, wovon er die erſte Gattung ausmachen muß.

Digitized by Google

Bemerkung zu vorſtehendem Gegenſtande, von Cuvier. *)

Herr Cuvier gedenkt der eben mitgetheilten Beobachtung Vauquelin's, die einen Pendant zu der frühern über den Arragonit und gewöhnlichen Kalkſpath giebt, und bemerkt dann: „Dieſe Thatſache iſt wichtig, weil ſie zwei Mineralien betrifft, in deren Miſchung die Chemiker keinen weſentlichen Unterſchied finden können, ſo verſchieden auch ihre phyſiſchen Eigenſchaften, und beſonders ihre Kryſtalliſation ſind. — Umgekehrt findet man am Kalkſpath und ſpäthigen Eiſenſtein ſehr verſchiedene Verbindungen unter einerlei Form. Dergleichen Schwierigkeiten, ſolche anſcheinende Widerſprüche zwiſchen zwei Zweigen derſelben Wiſſenſchaft oder zwei Arten, die Gegenſtände anzuſehen, können nur von irgend einer Unvollkommenheit in den Grundſätzen der einen oder der andern Methode liegen und verdienen die ganze Aufmerkſamkeit der Freunde der Wahrheit: gewöhnlich endigen ſie mit der Entdeckung einer allgemeinen Thatſache, die Alles vereinigt."

---

*) Aus dem Bericht über die Arbeiten der phyſikaliſch-mathematiſchen Klaſſe des Inſtituts von Jun. 1805 bis dahin 1806; in Millin's Magazin encyclopédique, Jul. 1806.

5.

Chemiſche Unterſuchung des Antophyllits;

von

Dr. John in Berlin.

A. Aeußere Kennzeichen,

entworfen vom Geh. Oberbergrath Karſten.

Farbe. Lichte haarbraun, bis ins Nelkenbraune übergehend.

Geſtalt. Derb mit tief eingewachſenen verſteckten ſehr platten und dünnen ſechsſeitigen Säulen, deren Enden verbrochen ſind, und deren Oberfläche in die Länge geſtreift iſt; kryſtalliſirt.

Glanz. Aeußerlich ſtark glänzend, von einigem Diamantglanze; inwendig glänzend desgleichen.

Bruch. Durch einander laufend breit- und gerad-ſtrahlig.

Bruchſtücke. Anlage zu regelmäßigen vierſeitigen noch näher zu beſtimmenden Bruchſtücken.

Abgeſonderte Stücke. Großkörnig, oft langeckigkörnig abgeſondert.

Durchſichtigkeit. In Kryſtallen durchſichtig, in derben Stücken an den Kanten durchſcheinend.

Strich. Giebt einen weißen Strich.

Härte. Halbhart in hohem Grade.

Sprödigkeit. Außerordentlich ſpröde.

Gewicht. Nicht ſonderlich ſchwer, in ziemlich hohem Grade.

Digitized by Google

B. Phyſiſche Kennzeichen.

Das Pulver dieſes Foſſils iſt weiß, mit ein wenig grau=lich=gelb.

Es wird durch Erwärmung und Reiben nicht electriſch, und phosphorescirt nicht, wenn man zwei Stücke deſſelben an einander reibt.

Das ſpecifiſche Gewicht deſſelben fand ich 3,156, das des Waſſers gleich 1,000 angenommen.

C. Chemiſche Kennzeichen.

a. Verhalten auf trockenem Wege.

α. Im Thontiegel eine Stunde lang einer Temperatur von 32° Wedgew., (d. h., bei der man Gold ſchmelzen kann,) ausgeſetzt: dunkel nelkenbraun, mehr Fett= als Diamantglanz; undurchſichtig; ganz hart; Gewichtsverluſt 0,01; von Schmelzbarkeit war nicht das mindeſte zu bemerken.

β. Im Kohlentiegel bei derſelben Temperatur einem ſechsſtündigen ununterbrochenem Feuer ausgeſetzt, erſchien er nach dem Erkalten grünlich=grau, bis ins grünlich=weiß, wenig glänzend von Seidenglanze, undurchſichtig, hart, aber ſehr leicht zerſpringbar; Gewichtsverluſt 0,01.

γ. Auf der Kohle vor dem Löthrohre liegt er ruhig, verliert ſeinen Glanz und erhält eine höchſt dunkelgraue Farbe, die beinahe ganz ſchwarz zu ſeyn ſcheint.

δ. Von dem Boraxglaſe wird er in geringer Menge aufgelöſt und ſchmilzt zu einer grasgrünen völlig durchſichtigen Perle, deren Farbe während des Erkaltens an Intenſität anſehnlich abnimmt, ohne jedoch gänzlich zu verſchwinden.

Digitized by Google

ε. Eben ſo verhält er ſich zum Phosphorſalze, nur daß die Farbe der Perle mehr ölgrün erſcheint.

ζ. Mit dem kohlenſauren Natrum läßt er ſich vor dem Löthrohre leicht zuſammen ſchmelzen. Die Farbe des unförmigen Kügelchens iſt braun, grün und roth gefärbt.

η. Mit kohlenſaurem Kali im Silberlöffel vor dem Löthrohre behandelt, ertheilte er dem Kügelchen eine grünliche Farbe, die beim Erkalten wieder verſchwand; bei fortgeſetztem Blaſen auf der Kohle entſtand eine grüne Maſſe, die ſich auf der Kohle zertheilte, und zum Theil eingeſogen wurde.

b. Verhalten auf naſſem Wege.

α. Die Schwefel-, Salz- und Salpeterſäure greifen das zu einem unfühlbaren Pulver zerriebene Foſſil nur unmerklich an.

β. Die ſchwefelſaure, filtrirte, Flüſſigkeit wurde durch Ammonium zerſetzt, von dem Niederſchlage geſchieden, durch Verdunſtung zur Trockne gebracht und die trockene Maſſe in einem Porcellaingefäße bis zur völligen Verflüchtigung des ſchwefelſauren Ammoniums geglühet. Es zeigte ſich keine Spur von ſchwefelſaurem Kali oder Natrum.

γ. In einem Silbertiegel mit Kalilauge, in der das reine Kali das dreifache Gewicht des gepülverten Foſſils beträgt, bis zur Trockne gekocht und dann eine halbe Stunde lang ſcharf geglühet, giebt der Antophyllit eine dunkelgrüne Maſſe, die an einigen Stellen violett gefärbt iſt, ohne in Fluß zu gerathen. Mit Waſſer aufgeweicht, und dann ſo lange mit Salzſäure verſetzt, bis der Anfangs entſtandene Niederſchlag wieder aufgelöſt iſt, entſteht eine

gelbe Auflöſung. Nach und nach ſcheidet ſich ein An-
Kieſelerde aus der Auflöſung.

Nachdem ich mich durch fernere vorläufige Verſuche
den qualitativen Beſtandtheilen unterrichtet hatte, be-
te ich die vollſtändige Analyſe auf folgende Weiſe:

D. Vollſtändige Analyſe.

a. 150 Gran geglüheten Antophyllits wurden in einem
nen Mörſer etwas zerſtoßen, dann in einer Reibe-
le aus Calcedon mit Waſſer zu einem unfühlbaren Pul-
zerrieben und nach dem Trocknen geglühet. Das Pul-
hatte eine Gewichtszunahme von 4 Gran erhalten.

b. Dieſe 154 Gran wurden mit dem dreifachen Ge-
t reinen Kali, das in $1\frac{1}{2}$ Unzen Waſſer aufgelöſt war,
inem Silbertiegel bis zur Trockne eingekocht, die grün
violett gefärbte Maſſe nochmahls mit Waſſer übergoſ-
und unter öfterm Umrühren auf gleiche Weiſe behan-
, dann während einer halben Stunde geglühet, nach
Erkalten des Tiegels mit Waſſer aufgeweicht, die grü-
luflöſung mit Salzſäure im Ueberſchuß verſetzt, die Flüſ-
eit in einem Porcellaingefäße unter beſtändigem Um-
ren bis zur mäßigen Trockne des bräunlich-gelben
kſtandes verdunſtet, mit Waſſer, das mit etwas Salz-
re ſäuerlich gemacht war, übergoſſen, eine Zeit lang
rirt und endlich auf ein Filter gebracht.

Der auf dem Filter verbliebene gallertartige Rück-
d wog nach gehöriger Auslaugung, Trocknung und
ihung 100 Gran und war lichte fleiſchroth gefärbt; we-
die Salpeter- noch Salpeterſalzſäure, womit derſelbe
erirt wurde, konnten ihm die Farbe ganz entziehe-

Er wurde daher aufs neue mit Kali behandelt, (wom[it] er jetzt in Fluß gerieth,) und dann, wie oben, weiter ze[r]legt. Ich erhielt dadurch 98 Gran einer zarten Kieſelerde, die auch nach dem Glühen vollkommen weiß blieb. Zieht man von dem Gewichte derſelben jene 4 Gran, welche das Foſſil während des Reibens von dem Calcedonmörſer abgerieben hat, ab, ſo beträgt der wahre Gehalt an Kieſelerde 94 Gran.

c. Die ſalzſauren Flüſſigkeiten (a. b.) wurden zuſammen bis zur Hälfte verdunſtet, mit reinem Ammonium zerſetzt, und der erhaltene braune Niederſchlag durch ein Filter geſchieden. Letzterer wurde ausgewaſchen und auf Löſchpapier zurückgelegt.

d. Die waſſerhelle, ammoniaſiſche Flüſſigkeit (c.) in der das Ammonium ſehr dominirte, blieb auch nach dem Kochen und der Concentration ungetrübt. Mit etwas Säure und dann, kochend, mit kohlenſaurem Kali verſetzt, entſtand ein leichter weißer Niederſchlag, der geſammelt und getrocknet $9\frac{1}{2}$ Gran wog. Mit Schwefelſäure übergoſſen brauſete er auf, indem ſich Gyps erzeugte. Hierfür kommen folglich 5 Gran reiner Kalkerde in Rechnung.

e. Der braune Niederſchlag von c. wurde noch feucht in reine Kalilauge getragen, eine Zeit lang digerirt, mit Waſſer verdünnet und filtrirt. Den ausgelaugten Rückſtand ließ ich trocknen, während die alkaliſche Flüſſigkeit, mit Salzſäure neutraliſirt, etwas verdunſtet und durch kohlenſaures Kali zerſetzt wurde. Es entſtand eine Trübung, nach und nach ſetzte ſich ein gallertartiger Niederſchlag zu Boden, welcher geſammelt, ausgewaſchen, ge

ocknet und geglühet wurde. Durch das Glühen ging e Anfangs weiße Farbe in eine graue über. Das Gewicht etrug 14 Gran. In Schwefelſäure löſte er ſich bis auf nige Flocken, die das Boraxglas amethyſtroth färbten, nd ungefähr ½ Gran am Gewichte betrugen, auf. Die uflöſung kryſtalliſirte, mit etwas Kali verſetzt, in octae⸗ riſchen Kryſtallen, die alle Eigenſchaften des Alauns hat⸗ n. Das Gewicht der Alaunerde in der zerlegten Menge es Anthophyllits beträgt folglich 13½ Gran.

f. Um den in der alkaliſchen Lauge unauflöslichen ückſtand von e. weiter zu zerlegen, löſte ich denſelben ochend in ſalpetrigſaurer Salzſäure auf, ſättigte die vor⸗ altende Säure mit Kali und fällte das Eiſen durch klee⸗ ures Kali. *) Der erhaltene bräunlich⸗gelbe Nieder⸗ hlag, welcher aus kleeſaurem Eiſenoxyd beſtand, wur⸗ e verbrannt, und dann mit wenigen Tropfen Oel an⸗ erieben, erhitzt. Das rückſtändige Eiſenoxyd wurde vom Magnete angezogen und wog 18 Gran.

g. Ich verſetzte hierauf die von dem Eiſen befreiete aſſerhelle Flüſſigkeit mit blauſaurem Kali. Es erzeugte ch ein weißer Niederſchlag, welcher, gewaſchen und ge⸗ rocknet, bis zur völligen Zerſtörung der Blauſäure ge⸗ lühet wurde. Seine Farbe wurde ſchwarzgrau; das Gewicht betrug 5 Gran. Dem Boraxglaſe und mikrokos⸗

*) Ich bediente mich mit ſehr vielem Vortheile und eben ſo glück⸗ chem Erfolge des kleeſauren Kali zur Abſonderung des Eiſens, as mit der Kleeſäure einen unauflöslichen Niederſchlag bildet, on dem Manganes, das dadurch nicht gefället wird. Ich werde ei einer andern Gelegenheit die dabei zu beobachtenden Hand⸗ riffe und Vorſichtsregeln mittheilen. J.

miſchen Salze in geringer Menge hinzugefügt, ertheilte es eine amethyſtrothe Farbe, die im Innern der Flamme wieder verſchwand, und mit Salzſäure übergoſſen, erzeugten ſich oxydirtſalzſaure Dämpfe. Er beſtand folglich in Manganesoxyd.

h. Während ich die von g. zurückgebliebene Flüſſigkeit, um ſie etwas zu concentriren, verdampfte, ſchieden ſich einige blaue Flocken aus, die unſtreitig dem Eiſen des blauſauren Kali, das jener Flüſſigkeit im Uebermaaße hinzugefügt war, ihren Urſprung verdankten. Nachdem die concentrirte Flüſſigkeit filtrirt war, verſetzte ich dieſelbe kochend mit einer Auflöſung des kohlenſauren Kali, ſchied den erhaltenen weißen Niederſchlag durch ein Filtrum und löſte denſelben in Schwefelſäure auf. Die Auflöſung hatte einen zuſammenziehenden, hinterher bittern Geſchmack, kryſtalliſirte theils in ſechsſeitigen Prismen, theils gerann ſie zu einer unförmigen Salzmaſſe. Ich löſte daher alles in vielem Waſſer wieder auf, und zerſetzte die Auflöſung durch vollkommen mit Kohlenſäure geſättiges Kali. Es ſchied ſich ein weißer Niederſchlag heraus, welcher gewaſchen, getrocknet und geglühet, $6\frac{1}{2}$ Gran wog, und mit Schwefelſäure aufgelöſet und mit wenigem ſchwefelſauren Kali verſetzt, in Octaedern kryſtalliſirte, die ſich im Feuer zu gebranntem Alaun umänderten.

Wahrſcheinlich hatte die Kalilauge dieſen Antheil Alaunerde nicht aufgelöſt, weil der Niederſchlag an einigen Stellen ſchon etwas zu ſehr ausgetrocknet war.

i. Endlich wurde die von h. noch rückſtändige alkaliſche Flüſſigkeit bis über die Hälfte eingekocht und dann mit wenig kauſtiſcher Kalilauge verbunden. Es fiel eine leichte

weiße Erde zu Boden, welche nach dem Glühen $5\frac{1}{2}$ Gran
wog, und ſich wie reine Bittererde verhielt. Durch
Verdunſtung der Flüſſigkeit und nachheriges Auflöſen der
trockenen Maſſe in Waſſer, erhielt ich noch $\frac{1}{2}$ Gran, ſo
daß das ganze Gewicht 6 Gran betrug.

Dieſen Verſuchen zu Folge würden die Miſchungstheile des Anthophyllits im Hundert betragen:

Kieſelerde	nach b.	62,66
Thonerde	= e. h.	13,33
Eiſenoxyd	= f.	12
Bittererde	= i.	4
Kalkerde	= d.	3,33
Braunſteinoxyd	= e. g.	3,25
Verluſt		1,43
		100

27.
Ueber
das deſtillirte Waſſer,
das empfindlichſte Reagens für Salzſäure und Kohlenſäure, und die Empfindlichkeit einiger andern Reagentien;

vom
Profeſſor Pfaff
in Kiel.

Der Ausſpruch über die Reinheit gewiſſer Materien von andern beruht ganz allein auf der Empfindlichkeit der gegenwirkenden Mittel, durch welche wir dieſe Beimiſchungen erforſchen, und es iſt in ſo fern immer etwas Relatives in demſelben. In dieſem Sinne giebt es eben ſo wenig ein abſolut reines Waſſer, als es z. B. einen ſo genannten abſolut waſſerfreien Alkohol giebt. Die Prüfung der wieder auf die Bahn gebrachten Behauptungen von Entſtehung von Salzſäure und Natrum durch die Einwirkung des Galvanismus auf reines deſtillirtes Waſſer bewog mich, beſonders auf Vervollkommnung der Mittel zu denken, durch welche man auch die kleinſten Spuren von fremdartigen Beimiſchungen im Waſſer noch entdecken könnte, um gleichſam Schritt für Schritt der neuen Bildung von ihrem erſten kaum merklichen Werden an bis zu jedem Anwachſe folgen zu können. Wir beſitzen bereits von Kirwan in ſeinem „Verſuch einer Zerlegung

der Mineralwaſſer“ R. (Kirwan's phyſiſch-chemiſche Schriften, V. Band, aus dem Engl. überſetzt von D. Lorenz von Crell 1801.) ſchätzbare Unterſuchungen über die Empfindlichkeit der wichtigſten Reagentien, die hierbei vorzüglich in Betracht kommen. Hierzu will ich nun im gegenwärtigen Aufſatze einige Nachträge liefern.

Das ſalpeterſaure Silber iſt allgemein als das empfindlichſte Reagens für Salzſäure angenommen. Kirwan behauptet dies auch ausdrücklich, (a. a. O. S. 78.) und das Minimum von Salzſäure, welches durch daſſelbe noch entdeckt wird, nämlich $\frac{1}{108733}$ eines Grans, ſcheint auch vollkommen dafür zu ſprechen. Indeſſen wird das ſalpeterſaure Silber in dieſer Hinſicht noch bei weitem von dem in der Kälte bereiteten milden ſalpeterſauren Queckſilber übertroffen. Ein Gran Salzſäure von einem ſpecifiſchen Gewichte von 1141, die alſo von der größten Concentration noch ſehr weit entfernt iſt, mit 250000 Gran Waſſer verdünnt, verräth ſich noch durch eine ſehr merkliche bläulich-weiße (milchichte) Trübung auf den Zuſatz einer Auflöſung jenes ſalpeterſauren Queckſilbers vom Minimum der Oxydation, ja man möchte ſagen, daß ein bloßer Hauch von Salzſäure, wovon eine große Quantität Waſſer angewehet iſt, noch durch dieſes ſalpeterſaure Queckſilber eben ſo verrathen wird, wie eine kleine Veränderung in der Politur einer Goldnadel, in Folge eines leiſen Drucks, durch die Zuckung des Froſchſchenkels ſich ankündigt. Deſtillirtes Waſſer, das, durch alle gewöhnliche Reagentien probirt, als vollkommen rein erſcheint, das ſich mit der concentrirteſten Auflöſung von ſalpeterſaurem Silber nicht im mindeſten trübt, wurde zu

meinem Erſtaunen durch mildes ſalpeterſaures Queckſilber recht dick milchicht. Der Krug mit dieſem deſtillirten Waſſer hatte neben einem andern, deſſen Waſſer ſich nicht trübte, im Keller geſtanden. Jener unmerkliche Zuſatz von Salzſäure, den ich oben erwähnte, ſetzte auch dieſes in denſelben Fall. Wie groß würde erſt Pacchiani die Menge der neu entſtandenen Salzſäure angeſchlagen haben, wenn er ihr Daſeyn durch dieſes Reagens erprobt hätte, und doch deutet die ganze dicke Trübung einiger Unzen Waſſer nicht auf $\frac{1}{10000}$ Gran Salzſäure! *)

Eben dieſes milde ſalpeterſaure Queckſilber iſt auch ein ſehr empfindliches Reagens für Ammonium. Ein Theil reines waſſerfrei gedachtes ätzendes Ammonium, mit 30000 bis 40000 Theilen Waſſer verdünnt, wird noch durch eine merkliche Farbenveränderung ins Gelblich-ſchwarze angezeigt.

Eine ſehr concentrirte Auflöſung von ſalpeterſaurem Silber verrieth eben noch einen Theil von jener oben angeführten Salzſäure mit dem 72000fachen Gewichte Waſſer verdünnt. Von einer ſolchen Auflöſung ſind aber doch zum wenigſten 20 Gran erforderlich, damit die feine Milchfarbe noch ins Auge falle, (a. a. O. S. 76.) und ſomit wird noch $\frac{1}{3600}$ eines Grans noch deutlich genug angezeigt. **)

*) Auch mit dieſem höchſt empfindlichen Reagens habe ich kaum eine Spur von Salzſäure am poſitiven Pole entſtehen ſehen; und wenn auch eine ſolche ſchwache Spur ſich gezeigt hätte, ſo würde dieſes noch gar nichts für Pacchiani's ſonderbare Hypotheſe beweiſen. Pf.

**) Ich gab in meiner kleinen Abhandlung (oben S. 336.) die

Auch die Kohlenſäure hat ein Reagens, das alle bisher empfohlene am Empfindlichkeit weit übertrifft. Dieſes iſt die Auflöſung des eſſigſauren Bleis. Kirwan bemerkt vom eſſigſauren Blei, daß eine Urſache, warum dieſes Probemittel trügliche Anzeigen gebe, darin liege, daß es ſich, wenigſtens wenn es alt ſey, durch bloßes Waſſer fällen laſſe. Strenge die Sache genommen, wird es aber durch reines Waſſer nicht gefällt, ſondern es iſt immer ein kleiner Rückhalt an Kohlenſäure, der dieſe Erſcheinung veranlaßt. Ich machte zufällig dieſe Bemerkung. Deſtillirtes Waſſer, das ich in mehrern Krügen im Keller ſtehen hatte, beſonders derjenige Antheil, der zuerſt übergegangen war, trübte ſich ſehr auffallend mit einer ganz friſch bereiteten Auflöſung von eſſigſaurem Blei. Daſſelbe deſtillirte Waſſer veränderte ſich mit allen übrigen Reagentien nicht. Ich ſpürte der Urſache dieſer ſonderbaren Erſcheinung nach und fand ſie, wie geſagt, in einem kleinen Rückhalt von Kohlenſäure, der durch kein anderes Reagens ausgemittelt werden konnte. Deſtillirtes Waſſer, das ſich mit einer Auflöſung von Bleizucker nicht trübte, trübte ſich ſogleich mit dieſer Auflöſung, nachdem etwas kohlenſaures Gas durchgeſtrichen war. Die Quantität war ſo geringe, daß ſie ſo wenig durch Kalkwaſſer wie durch Lackmuspapier angezeigt wurde. Kohlenſaures Waſſer, das kohlenſauren Kalk aufgelöſt enthält, ſo weit verdünnt,

---

Empfindlichkeit des ſalpeterſauren Silbers zu geringe an. Meine damahls gebrauchte Silberauflöſung war nicht ganz geſättigt: dieſes bewirkt einen großen Unterſchied. Pf.

daß weder Kalkwaſſer noch freie Kleeſäure ſo wenig wie kleeſaures Kali daſſelbe trüben, wird durch eine Auflöſung von eſſigſaurem Blei ſtark trübe.

Für Schwefelſäure iſt ſalzſaurer oder ſalpeterſaurer Baryt das empfindlichſte Reagens, wie dies längſt bekannt iſt. $\frac{1}{18000}$ eines Grans Schwefelſäure von einem ſpecifiſchen Gewichte von 1850 wird dadurch noch merklich gemacht. Die Auflöſung des eſſigſauren Bleies ſteht dieſem Reagens ganz außerordentlich nach, doch iſt ſie ſehr viel empfindlicher für Schwefelſäure, wie für Salzſäure. $\frac{1}{300}$ eines Grans von dieſer letztern wird kaum mehr angezeigt, während bei einer Verdünnung der Schwefelſäure mit dem 18000fachen Gewichte Waſſer die Trübung durch eſſigſaure Bleiauflöſung noch merklich war. Wenn dieſe nichts mehr anzeigte, ſo wies, wie z. B. noch bei einer 36800fachen Verdünnung, Lackmuspapier wenigſtens noch auf Säure hin.

Würden wir für ſchwache Spuren von Salpeterſäure eben ſo empfindliche Reagentien haben, wie für ſchwache Spuren von Salzſäure, Kohlenſäure und Schwefelſäure, ſo würden wir noch in einem größern Umfange über Reinheit des deſtillirten Waſſers von allen fremdartigen Beimiſchungen entſcheiden können. Aber auch dann würde dieſe Entſcheidung immer noch eine bedingte ſeyn. So ſchwer wird es, zu behaupten, daß man in irgend einen Verſuch reines Waſſer = 85 Sauerſtoff + 15 Waſſerſtoff gebracht habe.

28.

Die Reihe der Säuren und Baſen;

von

J. C. Oerſted.

Die Säuren und ihr Gegenſatz, die Baſen, ſind noch nicht ſo zuſammengeſtellt worden, wie ſie es verdienten. Der Grund dazu liegt ganz in der bisherigen Behandlung der Chemie: alle Aufmerkſamkeit war nur auf die Beſtandtheile der Körper gerichtet. Auf eine hiervon unabhängige Vergleichung und Zuſammenſtellung der Stoffe ließ man ſich nicht ein, oder doch nur auf eine ſehr oberflächliche Weiſe. So konnte man aber nur eine äußerſt beſchränkte Kenntniß der Natur erreichen, und mußte überdies oft in Irrthum gerathen; denn unſere Kenntniß der Beſtandtheile der Körper iſt noch ſehr unvollkommen. Erſtlich giebt es eine bedeutende Zahl von Körpern, deren Beſtandtheile wir nicht kennen, und die doch mit andern Körpern eine kaum zu überſehende Menge von Verbindungen eingehen. Zweitens kennen wir nicht hinreichend die Art, wie mehrere Stoffe in einem Körper beiſammen ſind. Es iſt kaum nöthig, die Chemiker daran zu erinnern, wie viele Körper aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff, oder aus dieſen dreien und Stickſtoff zuſammengeſetzt ſind, ohne daß wir anzugeben wüßten, warum die Producte ſo und nicht anders ſind, weßhalb auch die Chemie ſo häufig

Digitized by Google

nicht zuſammenzuſetzen vermag, was ſie doch zerlegt zu haben glaubt. Bedenken wir ferner, daß wir in einem ähnlichen Falle mit den Producten der Analyſe der Foſſilien ſind, und vergleichen wir recht Alles, was wir hierin nicht wiſſen, mit dem, was wir wiſſen, ſo können wir nicht umhin, uns nach Mitteln und Wegen umzuſehen, welche uns näher zu der Natur führen. Wenn aber Jemand die gefoderte Vergleichung nicht, oder nur oberflächlich, vorgenommen hätte, aber um ſo viel feſter behaupten wollte, die bisherige Beſtandtheillehre führe uns zwar langſam, jedoch auf dem ſichern Wege, zur Einſicht; ſo würden wir ihn bitten, auf die vielen auffallenden Widerſprüche, welche aus der Betrachtung der bloßen Beſtandtheile hervorſpringen, einige Rückſicht zu nehmen. Wir wollen bloß ein Paar Beiſpiele herſetzen, welche wir in der Folge weiter gebrauchen können. Mit dem Stickſtoffe giebt der Sauerſtoff eine Säure, der Waſſerſtoff ein Alkali; mit dem Schwefel aber geben beide dieſe Stoffe eine Säure. Die Metalle geben, in Verbindung mit wenigem Sauerſtoffe, Körper, welche mit den Alkalien und Erden die vollkommenſte Analogie haben; können ſie aber mit einer größern Quantität deſſelben Stoffes vereiniget werden, ſo geben ſie Säuren, das iſt: ſie werden ganz das Gegentheil von dem, was ſie in den niedern Oxydationsgraden waren. Vielleicht werden dieſe Beiſpiele Manchem nicht gar wichtig erſcheinen, indem man dergleichen Phänomene, welche gar nicht mit der Theorie in Verbindung zu ſetzen ſind, ſehr oft, ohne es eben klar zu behaupten, als unerklärbare Zufälligkeiten betrachtet. Wenn wir

Digitized by Google

aber weiterhin dieſe Verhältniſſe wirklich erklären, wird vielleicht dies Vorurtheil völlig verſchwinden.

Die Richtung, welche die Chemie nun einmahl genommen hatte, war auch von großem Einfluß auf die Claſſification und Eintheilung der Körper. Denn nach der Kenntniß der Beſtandtheile vereinigte und trennte man, oft auf eine gewaltſame Weiſe. So, um abermahls ein Beiſpiel, welches weiterhin genauer unterſucht werden wird, zu wählen, wußte man, daß die Metallkalke aus Metall und Sauerſtoff zuſammengeſetzt ſeyen, von den Erden wußte man es aber nicht, und ſelbſt in dieſem Augenblicke können wir es nicht beweiſen; daher trennte man ſie in zwei Klaſſen, welche ganz von einander abgeſondert da ſtehen. Geſetzt aber, daß wir künftig entdeckten, daß die Erden wirklich Metallkalke wären, nur daß ſie nicht durch unſere jetzigen Mittel reducirt werden könnten, oder geſetzt, daß wir entdeckten, daß die Metalle zuſammen geſetzt wären, und ſolche Beſtandtheile hätten, welche mit einem Zuſatze von Sauerſtoff auch Erden conſtituirten, nur daß ſie eben ſo wenig, ohne zerlegt zu werden, reducirbar wären, als es die Pflanzenſäuren ſind, dieſes geſetzt, wäre ja unſere ganze Abtheilung in Erden und Metallkalke der Wiſſenſchaft mehr ſchädlich als nützlich; denn eine jede ſolche Zerſtückelung iſt ein Hinderniß, die allgemeinen Naturgeſetze zu erkennen, und dieſes iſt doch der Endzweck aller unſerer Naturforſchung. *)

*) Man vergeſſe nicht, daß hier bloß eine Möglichkeit geſetzt, nichts aber behauptet wird. Später werden wir noch auf eine andere Möglichkeit kommen. D.

Digitized by Google

Um alſo etwas Allgemeines über die Natur der Körper zu wiſſen, ſollten wir nicht ihre Grundſtoffe, ſondern ihre Eigenſchaften in Betrachtung ziehen. Es wird ein Körper aufgeſucht, welcher eine gewiſſe Eigenſchaft in einem ſehr hohen Grade beſitzt, es werden nun andere, welche dieſelbe Eigenſchaft haben, damit zuſammengeſtellt und verglichen, und ſo verfolgt man dieſelbe Kraft, durch jede Aeußerung verſchiedener Stärke, bis wir da ankommen, wo ſie ganz verſchwindet. Finden wir darauf den Gegenſatz eben derſelben Kraft auf, und verfolgen wir ſie auf eben dieſe Weiſe, ſo gelangen wir abermahls zu einem Puncte der Verſchwindung, und dieſer wird eben derſelbe ſeyn wie der erſte, nämlich der Punct des Gleichgewichts der entgegengeſetzten Kräfte, und ſo ſchmelzen die beiden Reihen in Eine zuſammen. Es iſt leicht zu erſehen, daß wir hier nicht zunächſt die Reihen im Sinne haben, welche ſo häufig bei den Phyſikern vorkommen, ſo wie die der ſpeciſiſchen Schweren, der Wärmecapacitäten und dergleichen einzelnen Beſchaffenheiten mehr. Wir ſprechen eigentlich hier von gewiſſen Aeußerungen, welche allezeit mit einander beiſammen ſind, mit einander verhältnißmäßig ab- und zunehmen, kurz, einen innern Zuſammenhang errathen laſſen, ohne daß wir ihn noch beſtimmter angeben könnten. Beiſpiele ſolcher Eigenſchaften geben uns Metallität, Acidität und Baſicität, u. ſ. w.

Derſelbe Körper kann in mehrern ſolchen Reihen zugleich vorkommen, und die eine Reihe wird dadurch ein Licht auf die andere werfen. Es verſteht ſich alſo von ſelbſt, daß wir auf die willkührlichen Definitionen und [illegible]immungen der Chemiker keine Rückſicht nehmen

werden. Man hat faſt alle ſolche Eintheilungen auf ſecundäre Eigenſchaften gegründet, oder wohl gar die Beſtimmungen nach Eigenſchaften gemacht, die gar nicht zu dem Weſen der abzutheilenden Gegenſtände gehörten. Man erinnere ſich nur, wie oft man den Grad der Auflösbarkeit, der Schmelzbarkeit, Cohärenz, als Grenzbeſtimmungen gebraucht hat, um ſich zugleich zu erinnern, wie oft man auf das willkührlichſte getrennt, was Gott und die Natur zuſammengefügt hatten.

Das innere Weſen der Dinge iſt eine Einheit, welche ſich durch verſchiedene Phänomene äußert. Dieſe Aeußerlichkeiten aber von allen andern vergeſellſchaftenden zu unterſcheiden, und auf die innere Einheit zurückzuführen, iſt das Geſchäft des wahren Naturforſchers. Dieſes Innere auszuſprechen, iſt aber noch nie einer Definition gelungen, ſondern, ſich an einzelne Aeußerungen haltend, beſtimmte ſie allezeit Grenzen, wo noch die innere Einheit in andern Aeußerungen durchblickte. Dieſes hat Winterl ſehr ſchön für die Säuren und Baſen gezeigt, und wir können, wenigſtens de jure, vorausſetzen, daß jeder Chemiker das, was er, im Anfange ſeiner Proluſionen und der Darſtellung der vier Beſtandtheile der anorganiſchen Natur, hierüber geſagt, geleſen und überwogen habe. *) Wir werden überhaupt das, was dieſer tiefſinnige Forſcher für dieſen Gegenſtand gethan, in der Folge dieſer Unterſu-

*) Man vergl. auch Schuſter's Einleitung zu ſeiner Darſtellung des „Syſtem der dualiſtiſchen Chemie.“ Berlin, Frölich'ſche Buchhandlung. S.

Digitized by Google

chung häufig benutzen, ohne es aber ängſtlich jedes Mahl anzuführen, es den Kennern überlaſſend, unſere Uebereinſtimmungen oder Abweichungen von ihm aufzufinden und zu beurtheilen.

Wir wollen alſo, wie geſagt, keine Definition der Acidität und Baſicität geben, ſondern einen Körper dieſer Reihe vornehmen, deſſen Haupteigenſchaften betrachten, dieſelben nach und nach in andern Körpern, wo ſie hervorſtechend ſind, aufſuchen, und darüber Vergleichungen anſtellen. Wir wollen mit dem Ammonium anfangen; warum? wird ſich aus dem Zuſammenhange des Ganzen ergeben. Das Ammonium iſt hydrogenirtes Azot, hat einen eigenthümlichen ſehr ſtarken Geruch und Geſchmack, iſt luftförmig, hat eine ſehr ſtarke Anziehung zum Waſſer, färbt Veilchenſaft grün, und hebt die rothe Farbe der durch Säuren veränderten blauen Pflanzenpigmente wieder auf. Ueberdies verdient noch bemerkt zu werden, daß es Kupfer angreift, mit Oelen und Eiweißſtoff Verbindungen eingeht. Durch Vereinigung mit den Säuren verliert es von allen dieſen Eigenſchaften, und auf einem gewiſſen Punct der Vereinigung verliert es viele derſelben durchaus. Ein jeder weiß dieſes, doch ſchadet es nicht, daß wir es uns etwas näher vor Augen rücken. Daß der Geruch und Geſchmack des Ammoniums ganz verſchwindet, wenn es mit Säure geſättiget wird, lehren unſere Sinne. Wir dürfen daher vermuthen, daß es dieſe ſinnlichen Eigenſchaften in ſeiner Qualität als Baſe beſaß. Es folgt daraus nicht, daß alle Baſen denſelben haben ſollen; denn erſtlich iſt die Volatilität Bedingung des Geruches, Auflösbarkeit aber die des Geſchmackes, wo alſo dieſe Ei-

ſchaften verſchwinden, da müſſen auch jene Wirkungen
die Sinne aufhören: zweitens iſt kein Körper ein
ß baſiſcher, ſondern hat, als Körper, noch manche
re Eigenſchaften nebenbei, welche die baſiſche Eigen-
it modificiren. Auch die Luftform des Ammoniums
chwindet in der Verbindung mit den Säuren. Dieſes
ſich auf eine beſonders auffallende Weiſe in den Ver-
en dar, wo es mit einer luftförmigen Säure vereint
, indem ſowohl die Säure als die Baſe ihre Luftform
ieren. Ueber dieſen Punct werden wir noch mehr Be-
kungen machen können. Wie ſehr die chemiſche An-
ung des Ammoniums zum Waſſer durch deſſen Ver-
ung mit Säuren vermindert wird, muß einem jeden
allen, der chemiſche Verſuche angeſtellt hat. Die waſ-
ierigſten Säuren geben mit dem Ammonium keine zer-
ende Salze. Die Fähigkeit, die Pflanzenpigmente zu
indern, ſteht, eben ſo wohl wie der Geſchmack, unter
Bedingung der Auflösbarkeit, und was daher von je-
unmittelbaren Sinnenwirkung geſagt worden, läßt ſich
hier anwenden. Daß das Ammonium dieſe Eigen-
ft durch den Einfluß der Säuren verliere, iſt bekannt
ig. Daß es ebenfalls durch die Säuren der Fähigkeit
ubt wird, die fetten Oele, den Eiweißſtoff aufzulöſen,
ucht keiner weitern Erörterung. Die Fähigkeit, Ku-
aufzulöſen, ſcheint hiervon eine Ausnahme zu machen.
ſes wird auch von den aus Ammonium und Säuren
ammengeſetzten Salzen angegriffen. Es mag alſo die-
Wirkung wohl nicht von der baſiſchen Qualität her-
ren.

Unter allen baſiſchen Körpern kommt keiner dem Am-

Digitized by Google

monium ſo nahe, als das Kali. Wir kennen deſſen Zuſammenſetzung nicht, und können alſo nicht beſtimmen, ob es, wie jenes, hydrogenirtes Azot iſt, oder ob es noch einen Nebenbeſtandtheil, z. B. Kohlenſtoff, hat. Ganz ungleich wird es dem Ammonium gewiß in ſeinen Beſtandtheilen nicht ſeyn. Es hat zwar nicht die Luftform, wie letzteres, es iſt auch nur wenig flüchtig, aber ganz feuerfeſt iſt es doch bei weitem nicht. In den chemiſchen Analyſen der Foſſilien erfahren wir oft, daß ſich Kali beim Glühen verflüchtige, und in dem Bleichen durch Dämpfe von Kalilauge muß gewiß auch das Kali in Dampf mit übergehen. Das Ammonium, in eine niedere Temperatur verſetzt, verliert ſeine Luftform, das Kali würde in einer höhern dieſe Form annehmen. Dieſer Unterſchied iſt alſo nur quantitativ. Aehnlich verhält es ſich mit dem Kali in Rückſicht auf Geruch; ganz deſſelben beraubt iſt das Kali nicht, wenigſtens wenn es erwärmt und befeuchtet wird. Wenn aber das Ammonium ohne Vergleichung ſtärker riecht, ſo iſt dieſes nicht zu verwundern, da die Temperaturen, bei welchen ſie luftförmig werden können, ſo ſehr von einander entfernt ſind. Der Geſchmack des Kali iſt mit dem des Ammoniums offenbar genug verwandt. Die Wirkung auf die Pflanzenfarben, auf die Oele, auf thieriſche Körper, haben ſie ſo vollkommen, als es zwei verſchiedene Körper haben können, gemein. Außerdem löſet das Kali die Thonerde und Kieſelerde auf; jedoch iſt, beſonders bei letzterer, die Beihülfe der Wärme nöthig, wenn es bedeutend darauf wirken ſoll. Es iſt daher begreiflich, daß das Ammonium, wenn es auch dieſelbe Tendenz hätte, hier nichts ſonderliches wird ausrichten können.

Digitized by Google

Ueber die Aehnlichkeit des Natrons mit dem Kali iſt wohl noch Niemanden zu zweifeln eingefallen. Wir wollen daher nur daran erinnern, daß dieſe Baſe eine geringere Anziehung gegen das Waſſer, einen nicht völlig ſo ſcharfen Geſchmack, eine geringere Caúſticität beſitzt, kurz, daß es ſich als eine ſchwächere Baſe zeigt. Das Kali und das Natron verlieren beide ihre angeführten Eigenſchaften durch die Verbindung mit den Säuren, doch gewiſſermaßen das Natron leichter; denn das nur etwas kohlenſaure Natron hat ſchon ſehr viel von ſeinem Geſchmacke verloren, zieht gar keine Feuchtigkeit aus der Luft an und bildet mit dem Kieſel auch nicht ſo leicht waſſerziehende Miſchungen, und, was noch mehr auszeichnend iſt, mehrere Salze, welche es mit den Säuren bildet, verwittern, d. h., geben ihr Kryſtallwaſſer an die Luft ab. Kali und Natron greifen beide das Kupfer an, wie das Ammonium, verlieren aber eben ſo wenig, wie dieſes, ganz jene Eigenſchaft in der Neutraliſation.

Die Chemiker unſerer Zeit geſtehen auch dem Baryte willig einen Platz unter den Alkalien zu. Er beſitzt auch in Wahrheit alle Eigenſchaften, welche wir den oben genannten Alkalien, als ſolchen, beilegen. Nur beſitzt es einen geringern Grad der meiſten. Vieles könnte man zwar der geringern Auflösbarkeit in Waſſer zuſchreiben: dies iſt aber doch nicht das Einzige; der Baryt iſt auch weniger ſchmelzbar. Es zeigt aber dieſe geringere Auflösbarkeit, dieſer größere Widerſtand gegen das Schmelzen, eine größere Tendenz, in ſich zu ſeyn, eine größere Concentration, an. Er wirkt auch ſehr viel weniger auf den Kieſel, als das Kali und Natron, und auf dem naſ-

ſen Wege faſt gar nicht. Auch auf den Thon wirkt er nic ſo vollkommen wie jene Alkalien. Wir wiſſen, daß di andern Alkalien in Verbindung mit der Kohlenſäure seh viel weniger auflösbar im Waſſer ſind. Roſe hat ge zeigt, daß das vollkommen mit Kohlenſäure geſättigt Natron ſchon ſehr ſchwer auflöslich ſey. Der Bary wird es aber noch in einem weit höhern Grade, ſo daſ man den kohlenſauren Baryt unauflöslich nennen darf Auch hier iſt nur ein quantitativer Unterſchied. Es haben zwar einige Chemiker in dieſer Unauflösbarkeit einen Grenzpunct der Alkalien und Erden zu finden geglaubt, und daher die Reihe zerſchnitten. Dies wird aber jetzt kaum mehr einem denkenden Chemiker einfallen. Es wä re nur gar zu leicht, einem ſolchen noch eine größere Men ge von Analogien der Alkalien mit dem Baryte entgegenzu halten. So z. B. wird man ſich erinnern, daß der Ba ryt eben ſo wohl als die drei erſten Alkalien Schwefel auf löſet, und damit alle Erſcheinungen der Schwefelleber hervorzubringen vermag. Eben ſo, daß der Baryt, mit Phosphor gekocht, phosphorhaltiges Waſſerſtoffgas giebt.

Von dem Strontiane könnte man ſagen, daß er ſich zum Baryte ungefähr, wie das Natron zu dem Kali, ver halte. Dieſe Bemerkung, mit dem Vorhergehenden zu ſammengehalten, muß einen jeden an alle hierher gehöri gen Thatſachen erinnern, und wir brauchen daher nichts weiter hinzuzufügen.

Bei dem Kalke laſſen ſich abermahls alle Eigenſchaften der beiden letzterwähnten Subſtanzen aufzeigen, aber ſehr viel ſchwächer. So z. B. iſt der Geſchmack, die Auflös-

Digitized by Google

keit im Waſſer, die Fähigkeit, auf Thon und Kieſel zu
ſen, hier um ſehr viel geringer. Auch iſt der Kalk
weniger ſchmelzbar, und dies in dem Grade, daß
noch nicht gewiß iſt, ob es jemanden geglückt iſt, ihn
zu ſchmelzen.

Wenn wir alſo berechtiget waren, anzunehmen, daß
Eigenſchaften, welche wir hier aufgezählt haben, alle
Erſcheinungen **einer** innern Kraft waren, und wenn
uns hierin beſtärkt finden dürfen dadurch, daß alle
e Erſcheinungen **gemeinſchaftlich** die ganze Reihe
durch abnahmen, ſo dürfen wir wohl glauben, der
ur etwas näher auf die Spur gekommen zu ſeyn.
haben wir zu wenig die eigentliche Haupterſcheinung
er Reihe ins Licht geſtellt, nämlich die Eigenſchaft je-
der aufgeſtellten Subſtanzen, die Acidität der Säuren
zuheben, ſo wie umgekehrt von den Säuren aller ih-
auszeichnenden Eigenſchaften, mit einem Worte ihrer
icität, beraubt zu werden. Es iſt ſo auffallend, daß
Eigenſchaft der Baſen eben in dem Grade verſchwin-
, wie ſie mit Säuren geſättiget werden. Man kann
daher des Gedankens nicht erwehren, daß man den
ad der Baſicität dieſer Körper, durch die Menge der
uren, die zu ihrer Aufhebung nöthig iſt, meſſen könne.
ſes ſcheint noch dadurch eine Beſtättigung zu erhalten,
die Quantitäten der Säuren, welche zur Sättigung
r Baſis erfordert werden, für jede der genau unter-
ten Baſen, in derſelben Progreſſion fortgehen. Auch
gekehrt gehen die Quantitäten der Baſen, welche zur
ttigung der Säuren nöthig ſind, für jede Säure in der-

ſelben Progreſſion. *) Dieſe Idee wird aber geſtört, wenn wir beobachten, daß ſolche Körper, welche offenbar die ſchwächſten Baſen ſind, die größten Säuremengen zur Sättigung erfordern, ſo daß man dadurch bewogen worden, anzunehmen, daß die Stärke der Baſen ſich umgekehrt verhalte, wie die zur Sättigung der Säuren nothwendigen Quantitäten derſelben. Winterl bemerkt auch ſehr ſchön, daß dieſes dadurch noch beſtätigt wird, daß die Metalloxyde durch größere Oxydation an Baſicität verlieren, doch aber mehr Säure zu ihrer Sättigung fordern. **) In der Reihe der Säuren aber ſollte dieſes umgekehrte Verhältniß nicht Statt finden, ſondern das directe. Hierbei iſt aber doch zu bemerken, daß die ſich einander ähnlichſten Säuren in der Reihe ſehr von einander entfernt ſtehen, und daß eben dieſes in der Reihe der Baſen Statt findet, wo die drei erſten Baſen unſerer Reihe, deren Aehnlichkeit noch nie verkannt worden, durchaus abwechſelnd zwiſchen die drei letzten geworfen worden. Wenn wir alſo auch annehmen wollten, daß die Quantität der Acidität und Baſicität ſo gemeſſen werden könne, ſo müßten wir doch wenigſtens geſtehen, daß wir dadurch noch ſehr wenig in der Kenntniß der Säuren und Baſen fortgerückt wären. Ohnedies iſt doch wohl die Quantität der Acidität von der Intenſität derſelben ſehr verſchieden. Um uns deutlicher auszudrucken, würden wir zu den Anhängern der gewöhnlichſten Anſicht ſagen

*) Fiſcher in einer Anmerkung zu Berthollet Eſſai de Statique chimique, I. 136.

**) Winterl's Darſtellung der vier Beſtandtheile der anorganiſchen Natur, S. 8. Anm.

Digitized by Google

aß das Princip der Acidität oder Baſicität in der einen ſubſtanz mehr als in der andern gebunden ſey; ge-en die Freunde der dynamiſchen Anſicht aber würden ir uns ſo erklären, daß dieſelbe Kraft ſich mehr nach men concentrire, oder nach außen ſich zu verbreiten ſtre-e, je nachdem die innere Leitungsfähigkeit größer oder einer werde. *)

Es bleibt alſo dabei, daß wir weder einen beſtimm-en äußern Character, noch ein Maaß der Acidität und aſicität beſitzen, ſondern daß dieſe Eigenſchaften im In-ern verſchloſſen liegen; doch finden wir uns berechtigt, ne jede Eigenſchaft einer Baſe, welche ſie in dem Con-icte mit den Säuren verliert, als von der Baſicität ab-ängig anzuſehen. Auch dürfen wir hoffen, in der vor-ergehenden Reihe die Intenſitäten der Baſen richtig argeſtellt zu haben. Wir gehen alſo weiter. Bisher ihen wir in unſerer Reihe die Auflösbarkeit in Waſſer, ie Schmelzbarkeit und alles was davon abhängig iſt, all-ählig abnehmen. Es kann uns jetzt nicht mehr wun-ern, wenn wir in unſere Reihe einen Körper aufneh-ien müſſen, welcher ganz unauflösbar, oder richtiger, i einem durch unſere Experimente nicht zu beſtimmenden rade, ſchwerauflösbar iſt. Ein ſolcher iſt die Ma-neſie. Uebrigens iſt ihre Aehnlichkeit mit den andern aſen nicht zu verkennen. Aus dieſer Schwerauflösbar-it folgt aber, daß ſie keinen Geſchmack hat, nicht Veil-

*) Man vergl. über einige der in dieſem Abſchnitt erwähnten uncte Schuſter, Syſtem der dualiſtiſchen Chemie, d. 2. S. 66—79. S.

ſenſaft grün färben kann, eben ſo wenig Eiweißſtoff a
löſen, u. dgl. Es kann uns aber jetzt nicht mehr w
dern, ſo viele Eigenſchaften mit der Auflösbarkeit v
ſchwinden zu ſehen, da wir ſchon ſo früh den Geruch
der Flüchtigkeit verſchwinden ſahen. Ungeachtet
Schwerauflösbarkeit iſt aber die Magneſie bei weitem n
ohne Anziehung gegen das Waſſer, wie die gebran
Magneſie uns zeigt. Auch hat ſie chemiſche Anzieh
genug gegen die Kohlenſäure, um dieſe ihrer Luftform
berauben. Ebenfalls hebt ſie die Acidität anderer S
ren auf, und kann dadurch die durch Säuren roth gefä
ten Pflanzenfarben wieder blau machen. Auch ſchmilzt
mit dem Kieſel und Thone zu Glas, ungeachtet ſie
ſich in unſern Oefen nicht ſchmelzen kann. Auch mit d
Schwefel geht ſie eine Verbindung ein, wie die ver
wähnten Baſen. Kurz, alle Eigenſchaften, welche e
Baſe nicht mit der Auflösbarkeit verliert, ſind noch in d
Magneſie beiſammen.

Auf die Magneſie folget offenbar die Zirconerde. Di
hat nicht genug Baſicität, um die Elaſticität der Kohl
ſäure zu überwinden. Doch iſt ſie im Stande, mit d
andern Säuren Verbindungen einzugehen. Sehr mer
würdig iſt es, daß ſie durch Trocknen, und noch me
durch Glühen, die Fähigkeit, in Säuren aufgelöſt zu we
den, einbüßt, und ſie erſt durch Glühen mit Kali wied
erh... kann. Schon die Magneſie wird etwas ſchwe
...slicher in Säuren, durch das Glühen, doch bei we
tem nicht in dem Grade. Hingegen wiſſen wir, daß d
Thonerde, welche auch in der Reihe tiefer ſteht, no
mehr Veränderung durch das Glühen leidet.

Digitized by Google

Bei der Thonerde iſt es ſehr merkwürdig, daß ſie
den ſtärkern Baſen aufgelöſt wird. Von den vier er-
wiſſen wir gewiß, daß ſie die Thonerde auflöſen. *)
zwei darauf folgenden ſchmelzen wenigſtens damit zu-
men, und bilden damit eine Art von Glas. Die
nerde kommt ſolchergeſtalt den Säuren eben ſo nahe
den Baſen, und ſteht, wie es ſcheint, auf dem In-
renzpunct zwiſchen dieſen beiden Klaſſen. Ungefähr
derſelben Stufe ſtehet auch die Glucine, wie auch die
rerde. Aus dem, was wir jetzt von ihnen wiſſen,
ſich ſchwer ausmachen, ob ſie vor oder nach der
nerde ſtehen ſollten.

Endlich erſcheint uns der Kieſel als ein mehr ſaurer
i baſiſcher Körper; denn er löſt ſich ſehr vollkommen in
ſtärkern Baſen auf, und bildet mit den ſchwächern
igſtens ein Glas, welches als ein unauflösbares Neu-
alz anzuſehen iſt. Daß das Ammonium ihn nicht
öſt, wird man nicht unerklärbar finden, da die Ten-
des einen zur Luftform, des andern zur größten Fe-
eit, einen ſo großen Widerſtand macht. Daß auf
andern Seite die Flußſpathſäure den Kieſel angreift,
t nicht für ſeine baſiſche Natur; denn dieſes kann ſehr
eine Synſomazie ſeyn. Uebrigens kommen bei dem
el noch mehr als bei dem Thone Erſcheinungen vor,
he wohl eine neue Unterſuchung und Nachfo[illegible]hung
ienten. Hierher gehört, daß der aus der [illegible]
ſtigkeit präcipitirte Kieſel auch in einigen andern S[illegible]

*) Von dem Baryte wiſſen wir es durch Bucholz's Beiträge
Erweiterung der Chemie, 3. H. 58 und 61. D.

ren etwas auflösbar erſcheint. Man mögte dies aus der aufgehobenen Cohärenz erklären wollen; dagegen ſpricht aber, daß dieſe Auflöslichkeit nicht mehr Statt findet, wenn die Kieſelerde getrocknet worden, obgleich ſie dabei äußerſt fein zertheilt geblieben, auch daß ſich die Kieſelerde, nachdem ſie nun wirklich aufgelöſt iſt, unter gewiſſen Umſtänden, z. B. beim Verdunſten, wieder ausſcheidet. Es iſt daher wohl weit eher anzunehmen, daß in dieſen Fällen wirklich chemiſche Veränderungen mit der Kieſelerde vorgehen. Hier werden wahrſcheinlich die Winterl'ſchen Entdeckungen Licht verbreiten. Eine andere Erſcheinung, daß nämlich eine ſehr verdünnte Kieſelfeuchtigkeit durch den Zuſatz einer Säure keinen Niederſchlag giebt, iſt doch kaum aus der feinen Vertheilung der Kieſelerde, worin ſie ſogar durch das Filtrum gehen ſollte, hinreichend erklärt. Die glühenden Stäubchen, welche bei dem Zuſammenſchlagen von Kieſel mit Kieſel hervorgebracht werden, und welche kohliger Natur zu ſeyn ſcheinen, mögten doch wohl auch durch Stäubchen aus der Luft etwas oberflächlich erklärt ſeyn, und laſſen eine Analyſe des Kieſels eben ſo ſehr hoffen als wünſchen. So ſind wir dann, aus der Reihe der Baſen, durch eine allmählige Progreſſion in die Reihe der Säuren hinüber gekommen. Daß dieſe Progreſſion nicht ohne Lücken war, wiſſen wir ſehr wohl. Gewiß haben wir noch mehr Entdeckungen einzelner Erdarten und auch wohl anderer Baſen zu erwarten. Vielleicht müſſen auch die Metallkalke in dieſe Reihe aufgenommen werden. Wir haben ſchon oben auf die Möglichkeit hiervon aufmerkſam gemacht. Und nicht einmahl der dort aufgeſtellten Gründe

bedürften wir hierzu. Denn es verſteht ſich doch von ſelbſt, daß wir eben ſo berechtiget ſeyn müſſen, eine Baſe mit metalliſchem Subſtrate unter die Baſen zu rechnen, als wir es ſind, die Säuren mit einem ſolchen Subſtrate in die Reihe der andern Säuren aufzunehmen. Es ließe ſich nur eine gründliche Einwendung hiergegen machen, wenn es nämlich bewieſen, oder doch wahrſcheinlich gemacht werden könnte, daß die Metalloxyde vermittelſt eines andern Prinzips Baſen ſind, als die Erden.

Wir könnten nun zwar von dem Puncte, wo wir angelangt ſind, in die Reihe der Säuren aufſteigen, wie wir in der der Baſen herabſtiegen; es iſt aber räthlicher, erſt die Körper zu betrachten, worin der Character der Acidität ſehr hervorſtechend iſt, und ſich daher klärer zeigt. Wir werden demnach, auch in der Reihe der Säuren, von den ſtärkſten anfangen, und endlich am Schluſſe bei den ſchwächſten Baſen ankommen, um ſo die beiden Reihen in Eine zuſammenzuſchmelzen.

Nach dem, was wir ſchon oben über chemiſche Maſſe und chemiſche Intenſität geſagt, können wir eben ſo wenig hoffen, ein Maaß der Acidität, als der Baſicität, zu entdecken. Wir müſſen uns alſo hier abermahls mit Analogieen und Zuſammenſtellungen behelfen. Man hat zwar angenommen, daß eine Säure, welche eine andere aus ihren Verbindungen heraustreibt, die ſtärkere ſeyn ſollte, wir wiſſen aber jetzt, wie viel die Tendenz einer Säure zur Luftform, zur Feſtigkeit u. dgl. darauf Einfluß haben. So z. B. folgt es gar nicht, daß die Schwefelſäure ſtärker ſeyn ſolle als die ſchwefelige, weil jene dieſe aus ihren Verbindungen mit den Baſen trennt; denn es iſt nur nö-

thig, daß die Summe aus der chemiſchen Anziehung der Schwefelſäure zur Baſe, und der Tendenz der ſchwefeligen Säure zur Luftform, größer ſey als die Anziehung der ſchwefeligen Säure zur Baſe. Doch ſolche Bemerkungen dürfen ſeit Berthollet's und Winterl's Arbeiten Niemand mehr neu ſeyn. Eben ſo wenig können wir jetzt annehmen, daß daſſelbe Subſtrat mit ſeinem Maximum von Sauerſtoff ſaurer ſeyn müſſe, als daſſelbe mit weniger Sauerſtoff verbunden. Wir können uns hier abermahls auf Winterl's Arbeiten berufen, aber des Zuſammenhanges wegen mag wenigſtens ſo viel hier bemerkt werden. Ungeachtet wir kein Maaß der Acidität beſitzen, ſo giebt es doch Säuren ſo verſchiedener Stärke, daß ein jeder, durch die unmittelbarſte Beobachtung und die leichteſten Verſuche, gleich die eine für ſtärker, die andere für ſchwächer erklärt. Die ſchwächſten wirken nur ſehr wenig auf die Metalle, und nur auf ſolche, welche ſich in der galvaniſchen Reihe am meiſten dem poſitiven Pole nähern. Die ſtärkern hingegen wirken auch auf die ſich negativer verhaltenden. Nur ſehr wenige wirken auf das Gold. Dieſe ſind: die oxydirte Salzſäure, die ſalpetrige Säure, die ſchwefelige Säure. *) Es iſt alſo zu vermuthen, daß dieſe die ſtärkſten ſind. Sie ſtehen aber auch alle auf derſelben Stufe der Oxydation. Daß dieſes mit der ſalpetrigen und ſchwefeligen Säure der Fall ſey, wird jeder ſogleich eingeſtehen, von der oxydirten Salzſäure wird man es aber auch geſtehen, wenn man ſich er-

*) Der zuſammengeſetzten Säure, welche wir Königswaſſer nennen, brauchen wir hier nicht zu erwähnen. O.

innert, daß Berthollet, und nach ihm Chenevix, erwieſen haben, daß es einen noch höhern Oxydations-grad der oxydirten Salzſäure giebt, wo ſie alſo nach dem jetzigen Sprachgebrauch hyperoxydirt zu nennen iſt. Die ſalpetrige Säure, wenn ſie nicht mit Salpeterſäure vermiſcht iſt, iſt dampfförmig oder gasförmig, wenn man es ſo nennen will; die ſchwefelige Säure und die oxydirte Salzſäure ebenfalls. Die hyperoxydirte Salzſäure aber, die Schwefelſäure und die Salpeterſäure ſind tropfbar-flüſſig. Die drei oft genannten Säuren deſtruiren die Pflanzenfarben, nur daß die ſalpetrige eine neue hinzufügt, was die andern nicht thun, daher ſie zum Bleichen geſchickt ſind. Von der oxydirten Salzſäure und der ſchwefeligen iſt es bekannt, daß ſie die Anſteckungsgifte vernichten, mit der eigentlichen ſalpetrigen Säure haben wir hingegen keine Verſuche. Auch würden dieſe wahrſcheinlich fruchtlos ſeyn, weil ſie ſo ſchnell mehr Sauerſtoff aus der Luft an ſich zieht. Daß auch die Dämpfe der Salpeterſäure die Anſteckungsgifte vernichten, iſt hiergegen keine Einwendung; denn wir wollen gar nicht den andern ſtärkern Säuren alles Gemeinſchaftliche mit jenen dreien abſprechen. Um den Platz der phosphorigen Säure zu beſtimmen, dürften die Verſuche, welche wir vor uns haben, nicht hinreichen, indem die Chemiker kaum einmahl ſich bemüht haben, dieſe Säure rein darzuſtellen, welches auch mit eigenen Schwierigkeiten verknüpft iſt.

Auch um die Stelle der hyperoxydirten Salzſäure zu beſtimmen, haben wir nicht Data genug. Wenn wir aber daraus etwas ſchließen dürfen, daß ſie die Pigmente nicht zerſtört, ſo müſſen wir ſie doch jenen drei erſten nach-

ſetzen. Es iſt aber kaum zu bezweifeln, daß ſie, nach den vorher ſogenannten unvollkommenen, die erſte ſeyn müſſe. Wo die gemeine Salzſäure hinzuſtellen ſey, iſt aus einer andern Urſache ſchwierig. Man muß nämlich vermuthen, daß ſie weit ſtärker wirken könnte, wenn ſie ſo concentrirt und waſſerfrei erhalten werden könnte, wie die Salpeter- oder Schwefelſäure. Jetzt aber ſteht ſie unleugbar beiden nach. Wir mögen den Platz der Salzſäure daher unbeſtimmt laſſen, übrigens aber nach der hyperoxydirten Salzſäure die Salpeterſäure, nach dieſer aber die Schwefelſäure folgen laſſen. Die Wirkung beider auf die Metalle wird wohl jeden Chemiker uns beiſtimmen laſſen. Nach dieſen ſetzen wir die Phosphorſäure. Ihre ziemlich kräftige Acidität auf der einen Seite, und auf der andern ihre ſchwächere Wirkung auf die Metalle, ihr Mangel an ätzender Kraft, wovon die vorhergehenden ſo viel beſitzen, wird dieſe Ordnung rechtfertigen. Die Arſenikſäure verdient unmittelbar nach der Phosphorſäure ihren Platz, wenn ſie nicht gar verdient, ihr vorangeſetzt zu werden. Daß ſie aber ſchwächer als die Salpeterſäure oder Schwefelſäure iſt, wird wohl jeder Chemiker eingeſtehen, wenn er anders über die Art, die Stärke der Säuren zu ſchätzen, mit uns einig iſt. Ob die Chromſäure hier eine Stelle haben muß, oder noch höher zu ſtehen verdient, iſt nach unſern bisherigen Kenntniſſen kaum auszumachen. Es würde daher unnütz ſeyn, uns lange durch eine Unterſuchung aufzuhalten, deren Reſultat doch nur ſchwankend ſeyn könnte. Die Molybdänſäure erſcheint in allen ihren Wirkungen als eine ſchwächere Säure als die vorhergehenden, und die Wolframſäure muß abermahls dieſer nachſtehen.

Digitized by Google

daß wir den übrigen metalliſchen Säuren nicht auch ei-
en Platz anweiſen können, iſt eine natürliche Folge unſe-
er geringen Kenntniß derſelben, da wir kaum mehr von
hnen als ihre Exiſtenz wiſſen. Warum wir nicht die ve-
etabiliſchen und animaliſchen Säuren hier mit aufgeſtellt
aben, wird ſich aus dem Folgenden ergeben; daß wir
iber die Kohlenſäure übergangen haben, rührt daher,
daß wir, aller Unterſuchungen ungeachtet, ihre Inten-
ſität doch nicht zu beſtimmen wiſſen. Denn ſie iſt ſelbſt im
luftförmigen Zuſtande mit Waſſer verbunden, wie Win-
terl und Berthollet gezeigt haben, ſie kann in kei-
nem ſonderlichen Grade condenſirt werden, und wenn ſie
in Verbindungen mit den Baſen ohne Waſſer iſt, hält ſie
ſich darin ſo feſt, daß ſie ſich nicht unzerſtört davon tren-
nen läßt.

Es möchte ſcheinen, daß wir in der Aufſtellung dieſer
Reihe nicht ſo ſtarke Gründe zur Beſtimmung hatten, als
bei der Reihe der Baſen. Wir haben uns aber nur ent-
halten, die Gründe weitläuftiger zu entwickeln, weil wir
glaubten, daß hier alles evidenter ſey. Wenn man nur
bedenkt, daß, außer dem, was wir ſchon oben angegeben,
die Schnelligkeit aller Wirkungen ſo ſehr über die Inten-
ſität entſcheidet, und ſodann ſich erinnert, welche bedeu-
tende Wirkungen die ſtärkern Säuren auf Oele, auf Al-
kohol, und überhaupt auf Producte der organiſchen Na-
tur haben, und wenn man in Erwägung zieht, wie alle
dieſe Wirkungen in der hier aufgeſtellten Reihe der Säu-
ren abnehmen, ſo wird man kaum dieſer Ordnung ſeine
Beiſtimmung verſagen. Noch giebt es eine andere ſehr
wichtige Probe, welche ſowohl für die Stärke der Säu-

ren als die der Baſen gilt. Winterl hat nämlich bewieſen, und die galvaniſchen Verſuche beſtättigen es, daß die entgegengeſetzten Electricitäten die Principien der Acidität und Baſicität ſind, und daß ihre Vereinigung Wärme hervorbringt. Könnten wir alſo die Wärme, welche durch die Verbindung der verſchiedenen Säuren und Baſen entſteht, beſtimmen, ſo würde dieſes wahrſcheinlich ein Maaß an die Hand geben. Wir haben aber bisher bloß zufällige Bemerkungen über dieſen Gegenſtand. Was wir aber wiſſen, ſtimmt ſehr gut mit allem, was wir bisher angenommen. Jeder Chemiker wird ſich aus ſeiner Erfahrung erinnern, daß es eben die Säuren ſind, welche wir für die ſtärkſten erklärt, welche auch mit den Baſen die meiſte Wärme, und eben inſonderheit mit den ſtärkſten Baſen hervorbringen. Wenn wir die allgemeinen Geſetze aus der ganzen Phyſik hier aufſtellen könnten, und ſo bewieſen, daß Wärme durch Indifferenzirung hervorgebracht wird, *) ſo würde vielleicht der Gedanke, die Wärme als Maaß der Differenzen zu gebrauchen, nicht ganz unwichtig ſcheinen.

Gegen das, was wir bisher aufgeſtellt haben, ließe ſich eine ſehr gründlich ſcheinende Einwendung machen. Man könnte nämlich behaupten, jeder Körper gehe um ſo viel leichter chemiſche Verbindungen ein, das iſt, habe um ſo viel größere chemiſche Wirkungen, je weniger Cohärenz er beſitzt. Daher, könnte man hinzuſetzen, iſt die

---

*) Daß die Wärme nicht bloße Indifferenzirung ſey, ſondern daß in der Wärme ein Uebergewicht von + E, in der Kälte von — E Statt findet, geht aus Ritter's vortrefflichen Unterſuchungen hervor. D.

ſgeſtellte Reihe der Säuren und Basen nichts als die
ihe ihrer Cohäſionen. Zwar ließe ſich hierauf kurz ant-
rten, daß dieſe Vorausſetzung bei weitem nicht alles er-
re; man könnte uns aber entgegenſtellen, daß ſie doch
ug erklärte, um den Hauptfaden unſerer Reihe zu zer-
ßen, wenn wir dieſes wegnehmen wollten. Wir kön-
 aber tiefer auf den Grund der Sache kommen. Fürs
te mögten wir fragen: Woher kommt denn die Cohä-
n? Iſt dieſe denn etwas von allen andern Eigenſchaften
 Stoffe Unabhängiges, oder iſt ſie nicht weit eher das
ſultat der geſammten innern Kräfte? Wir können uns
 Sache ſo vorſtellen: das ganze Beſtehen und Seyn ei-
s Körpers iſt das Product innerer Kräfte. Je vollkom-
ner dieſe im Gleichgewicht ſind, je vollkommener be-
ränken ſie ſich wechſelſeitig auf einen gegebenen Raum,
d um ſo viel größer wird die Kraft ſeyn müſſen, welche
 Exiſtenz des Körpers in dieſem Raume modificiren ſoll.
aher mechaniſche Cohärenz und chemiſcher Widerſtand
ich ſind, in ſo fern keine andern Umſtände einfließen.
ie größte chemiſche Differenz wird alſo mit der gering-
n Cohäſion vergeſellſchaftet ſeyn. Daß dieſes in unſe-
r Reihe ſich ſo verhält, iſt klar; nur käme es darauf
, zu beweiſen, daß die Cohärenz von der chemiſchen
ualität abhänge, und nicht umgekehrt dieſe von jener.
ier entſcheiden aber die Experimente auf eine ſehr ausge-
ichnete Weiſe. *) Alle luftförmige Säuren werden
rch die Verbindung mit der einzigen luftförmigen Baſe

---

*) Wir wollen vorſätzlich uns hier nicht auf die Reſultate der
aturphiloſophie berufen, welche ſo vollkommen hiermit überein-
mmen. D.

feſt. Mit allen übrigen Baſen condenſiren ſich die luftförmigen Säuren, und ſelbſt die nicht-luftförmigen ſind in ihrer Neutraliſation einer Verdichtung unterworfen. Umgekehrt condenſirt ſich auch das Ammonium mit allen nicht-luftförmigen Säuren, ſo daß wirklich Condenſation eine nothwendige Folge der Indifferenzirung zu ſeyn ſcheint. Es würde nicht leicht ſeyn, alle mögliche Einwendungen im voraus zu heben; wir wollen bloß auf die Allgemeinheit dieſes Geſetzes aufmerkſam machen. Das Waſſer wird nämlich durch die entgegengeſetzten Electricitäten in Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas verwandelt, wogegen die Indifferenzirung beider ſie wieder zu Waſſer contrahirt. Eben ſo ſind alle Verbrennungen, welche auch Indifferenzirungsacte ſind, mit Contractionen vergeſellſchaftet. Wenn auch in einigen Fällen der verbrannte Körper ſcheint expandirt zu ſeyn, ſo iſt dieſes nur Schein, weil der Körper im Sauerſtoffgas aufgelöſt worden. Dieſes erkennt man auch daran, daß eine innigere Verbrennung darauf oft die wahre Contraction hervorbringt. Es iſt bekannt, daß einige hieraus geſchloſſen haben, daß der Sauerſtoff das contrahirende Princip in der Natur ſey.

Beim erſten Anblick mögte es ſcheinen, daß wir uns nur aus einer Schwierigkeit herausgezogen, um uns in eine neue zu verwickeln; denn anfangs nahmen wir an, daß die Cohäſion die chemiſchen Wirkungen modificire; jetzt aber behaupten wir, daß die chemiſche Natur des Körpers die Cohäſion beſtimme. Dies kommt aber daher, daß wir erſt die Verhältniſſe nach dem bloßen Schein beurtheilten, und die Phänomene einzeln aufſtellten, ohne

Digitized by Google

ne Ableitung des einen aus dem andern zu verſuchen. Wir ſtellten uns die Sache ſo vor, als wie wenn Körper ſeyn Eins wäre, Cohäſion haben, chemiſche Kräfte haben, ein Anderes, und ſo muß man ſich die Sache vorſtellen, wenn man von Außen nach Innen gehen will. In der That aber iſt das, Körper zu ſeyn und jene Kräfte zu haben, eins und daſſelbe. Oder, um noch deutlicher zu ſeyn, die Kräfte exiſtiren nicht durch den Körper, ſondern der Körper iſt nichts als das Product dieſer Kräfte. Die Cohäſion iſt alſo an ſich nicht retardirende Kraft der chemiſchen Wirkung, ſondern ihr Grad iſt Kennzeichen der Innerlichkeit des Indifferenzirungsactes, folglich iſt es zugleich Maaß des Widerſtandes gegen jede äußere Kraft, welche die Richtung der innern Kräfte zu ſtören ſucht. Es kann aber Niemand, der mit dem Geiſte der Naturforſchung vertraut iſt, wundern, daß wir, auf einem niedern Standpunct anfangend, das für Urſache nehmen, was auf einem höhern Standpuncte als Wirkung erſcheint.

Wir haben bisher die Reihe der Säuren und Baſen aufgeſtellt, ohne auf die Principien derſelben zu ſehen. Zum völligern Verſtändniß iſt es aber nöthig, daß wir, ſo viel wie möglich, in die innere Natur derſelben einzudringen ſuchen. Es iſt eine ausgemachte Thatſache, von den einſichtsvolleſten Antiphlogiſtikern ſelbſt eingeſtanden, daß der ſogenannte Sauerſtoff in vielen Fällen nicht ſäuert, und daß umgekehrt mehrere Körper ſauer ſind, ohne Sauerſtoff. Man iſt daher nicht abgeneigt, die Lehre von dieſem Stoffe, als ſäurendem Princip, ganz aufzugeben. Die Thatſachen aber, welche zu der Annahme der ſäurenden Kraft der Lebensluftbaſis Veranlaſſung gegeben, ſind

zu merkwürdig, und zu ſehr zuſammenhängend, als daß wir ſie jetzt, ohne irgend ein Reſultat daraus zu ziehen, wegwerfen ſollten. Kohlenſtoff, Stickſtoff, Phosphor, Schwefel, mehrere Metalle, neun oder zehn, in ſo manchen Stücken heterogene Körper, werden durch ihre Verbindung mit Sauerſtoff ſauer. Die gemeinſchaftliche Eigenſchaft, welche dieſe Körper durch die Verbrennung bekommen, iſt doch wohl eher dem gemeinſchaftlich hinzukommenden Körper, als irgend einem andern zuzuſchreiben. Auf der andern Seite aber ſehen wir, daß der Sauerſtoff nicht allein in manchen Verbindungen keine Acidität hervorbringt, ſondern daß er ſogar unter gewiſſen Umſtänden Baſicität bewirkt. Wir ſehen dieſes an denen Metallkalken, welche in einem gewiſſen Verhältniſſe mit dem Sauerſtoffe als Baſen wirken und die Acidität der Säuren aufheben. Mit einem größern Verhältniſſe von Sauerſtoff vermindert ſich ihre Fähigkeit, die Säuren abzuſtumpfen, und einige werden mit ihrem Maximum von Sauerſtoffgehalt wirklich ſauer. In einer und derſelben Klaſſe bringt der Sauerſtoff alſo ganz entgegengeſetzte Wirkungen hervor. Daraus zu ſchließen, daß der Sauerſtoff ſeinen Namen nicht verdiene, iſt nicht genug; denn wir ſehen hier deutlich einen regelmäßigen Gang der Phänomene, welcher aber nicht ohne Geſetz ſeyn kann.

Der Stickſtoff, welcher mit Sauerſtoff zur Säure wird, giebt mit dem Waſſerſtoffe eine Baſe, nämlich das Ammonium. So einzeln auch dieſer Verſuch da ſteht, ſo giebt er doch Veranlaſſung, den Waſſerſtoff in daſſelbe Verhältniß zu den Baſen zu ſtellen, wie wir den Sauerſtoff zu den Säuren ſchon lange geſtellt haben. Dieſes

nen wir um ſo viel mehr, da wir wiſſen, daß der
ſſerſtoff der einzige Körper iſt, welcher den Sauerſtoff
kommen neutraliſirt, (das Wort in einer weitern Be-
ung genommen, als es bisher gewöhnlich war). Es
auch nicht ermangelt, daß ſchon mehrere dieſes einge-
n haben. Eben dieſer Waſſerſtoff giebt aber mit dem
wefel eine Säure. Aber auch hier haben wir nur ein
iges entſcheidendes Beiſpiel. Wir können alſo hier
mit Hülfe der analogiſchen Erfahrungen über den
ıerſtoff ſchließen, daß ein ähnlicher Gegenſatz auch in
Reihe der Hydrogenationen Statt findet. Es iſt auch
Wunder, wenn wir ſo wenig von den Hydrogenatio-
wiſſen, da dieſe bisher ſo wenig in unſerer Macht
den.

Das Reſultat von dieſem Allen iſt, daß ein Stoff in
m gewiſſen Grade der Verbindung eben das Gegen-
il von dem bewirken kann, was er in einem andern
tande that. Ein ſolches finden wir aber nur in dem
lvanismus wieder. Es iſt daher nothwendig, daß wir
ern Gegenſtand damit in Verbindung ſetzen. Dieſer
ammenhang wird zwar von vielen Phyſikern ſchon ein-
anden; vielleicht würde aber doch eine, wenn auch ſehr
rängte Ueberſicht des dahin Gehörigen nicht ganz ohne
tzen ſeyn, und Vielen auch wohl etwas Neues lehren.

Es iſt bekannt, daß, wenn man die Pole einer einfa-
n galvaniſchen Kette, oder einer nicht ſonderlich ſtarken
ıule mit der Zunge in Verbindung ſetzet, man dann auf
n Theile, welcher dem poſitiven Pole zugekehrt iſt, ei-
ı ſauren Geſchmack, durch den entgegengeſetzten Pol
r einen alkaliſchen erhält. Iſt aber die Säule ſehr

Digitized by Google

ſtark, z. B. 100 Kupfer-Zink-Platten mit Salmiakauf-löſung, ſo erhält man dadurch das Umgekehrte, alſo den alkaliſchen oder baſiſchen Geſchmack bei dem poſitiven Pole, den ſauren aber bei dem negativen. Es findet ſich hier eine vollkommene Analogie mit der Electricität, in ſo weit nämlich, als dieſe bei ſchwachen Graden bloß ihren Gegenſatz erweckt, was wir Vertheilung nennen, bei ſtärkern aber nicht allein dieſen Gegenſatz tilgt, ſondern die ihr gleiche Electricität hervorbringt. Nicht alſo der poſitive Pol, welcher bei ſchwachen Graden Säure erregt, ſondern der negative, welcher bei ſtärkern Graden Säure hervorbringt, iſt im Beſitz des Säureprincips, ſo wie hingegen der poſitive Pol das Princip der Baſicität enthält. Daß eine Spitze, welche, wie man es nennt, poſitive Electricität ausſtrömt, einen ſauren Geſchmack auf der Zunge hervorbringt, ſcheint mir hiergegen nichts zu beweiſen. Denn der Mechanismus der electriſchen Wirkungen iſt ja ſo beſchaffen, daß der poſitive Körper erſt die negative Electricität in einem andern Körper erreget, dann erſt ſie wieder aufhebet. Nun geſchiehet aber wahrſcheinlich die Indifferenzirung der kleinen Quantität, welche aus einer ſolchen Spitze ausſtrömen kann, auf der Oberfläche der Zunge, und nicht in den Geſchmacksnerven, ſo daß alſo dieſe während der ganzen Operation negativ verbleiben, indem das, was außer der Oberfläche ſich befindet, poſitiv iſt.

Die galvaniſche Säule aber theilet auch dem Waſſer eine Polarität mit, ſo daß es ſich an dem poſitiven Pole der Säule in Sauerſtoffgas, auf der negativen in Waſſerſtoffgas verwandelt. Dieſes iſt aber vollkommen analog

mit einer andern, auch von Ritter entdeckten Thatſache, daß nämlich ein feſter Körper, wie ein Metall, auch in Verbindung mit der Säule geladen wird, und dann ebenfalls auf dem einen Pole brennbarer wird, auf dem andern aber weniger brennbar. Wir dürfen hier auch annehmen, daß die Säule nur nach der Electriſirung des erſten Grades (Vertheilung) wirke, daß alſo der Sauerſtoff der negative Pol des Waſſers, der Waſſerſtoff aber der poſitive Pol ſeyn muß. Dieſes wird auch dadurch beſtättiget, daß die Metallreductionen, welche durch den Hydrogenpol der Säule entſtehen, die vegetativen Formen an ſich haben, welches ganz mit den poſitiv-electriſchen Staubfiguren übereinkommt.

Die Neutralſalze werden durch die galvaniſche Säule zur ſauren und baſiſchen Polarität gebracht. Alle galvaniſche Verſuche mit den Neutralſalzauflöſungen beweiſen dieſes. Dem poſitiven Pol gegenüber erſcheint die Säure, dem negativen gegenüber die Baſe. Hiſinger und Berzelius haben über dieſen Gegenſtand eine ſehr ſchöne Reihe von Verſuchen mitgetheilt (Neues allg. Journal d. Chemie, B. 1. S. 115 — 149.), woraus dieſes deutlich hervorgehet. Alle ihre Verſuche geben daſſelbe Reſultat, beſonders aber iſt der Verſuch mit dem ſchwefelſauren Kali nicht leicht mehrern Deutungen unterworfen.

Nehmen wir alſo an, daß die poſitive Electricität Princip des Waſſerſtoffs und der Baſicität iſt, die negative aber als Princip der Acidität anzuſehen, ſo folgt, daß der poſitive Pol den Sauerſtoff und die Säuren anziehen müſſe, der negative aber den Waſſerſtoff und die Baſen. —

Digitized by Google

Wir ſind nun bei einem Puncte angekommen, wo wir die Principien der Acidität und Baſicität kennen lernen, als Principien der Electricität. Dieſe Principien ſind in allen Körpern anzutreffen, und von ihrem Weſen nicht zu trennen. Wir werden aber darum doch nicht behaupten, daß alle Körper Säuren oder Baſen ſind; denn es kommt nicht bloß darauf an, daß dieſe Principien da ſind, ſondern auch, wie ſie da ſind. Wir würden ſonſt ſogar von den farbigen Strahlen des Lichtes behaupten müſſen, daß ſie ſauer oder baſiſch wären. Nun würde dieſes uns zwar, als Paradoxon, nicht erſchrecken, wir würden uns aber dadurch in ſehr viele Schwierigkeiten verwickeln. Denn mit eben demſelben Rechte, womit wir einen Körper mit einem Uebermaaß des poſitiven Princips Baſe nannten, könnten wir auch ſagen, daß er innerlich violet wäre, und daß man ſich nur nicht um den äußern Schein zu kümmern habe, weil Urſachen da ſeyn könnten, welche die Erſcheinung der Farbe hinderten. Nun iſt es zwar unwiderſprechlich, daß wir uns nicht durch die Erſcheinung ſollen hindern laſſen, das innere Princip zu ſuchen. Wenn wir aber einmahl das Princip gefunden haben, und zugleich ſehen, daß daſſelbe ſich unter den verſchiedenſten Formen offenbart, wie z. B. als Licht, als Wärme, als Electricität, als Magnetismus, u. ſ. w., ſo iſt es wohl Zeit, dieſe Formen genau zu unterſcheiden, und ſie nicht wegen des Gemeinſchaftlichen unter einander zu werfen. Die erſte Abſtraction muß zwar alles verallgemeinern; wer aber ſich in Beſitz des Allgemeinen geſetzt hat, muß wieder alles ſondern, um eine Conſtruction, und nicht eine Leere zu erblicken. Was eine Säure, was eine Baſe ſey, iſt

alſo bei weitem nicht durch die Aufweiſung ihrer Principien, welche allgemeine Naturprincipien ſind, ausgemacht. Es kommt nicht auf ihr Daſeyn in einem Körper an, denn ſie ſind in allen Körpern da, ſondern auf die Art ihres Daſeyns. Noch ſind wir alſo weit davon entfernt, das innere Weſen der Säuren und Baſen zu kennen. Wir haben bisher nur geſehen, daß der Sauerſtoff in einem gewiſſen Verhältniſſe mit den Metallen, Baſen, in einem andern aber Säuren darſtellt, und dann haben wir bemerkt, daß nicht bloß der Sauerſtoff ſein Weſen einem der electriſchen Principien zu verdanken hat, ſondern daß alle Acidität und Baſicität durch dieſelben hervorgebracht werden. Das Auffallende aber, daß daſſelbe Princip entgegengeſetzte chemiſche Qualitäten hervorbringen könne, iſt noch nicht hinlänglich mit den andern Naturerſcheinungen in Verbindung geſetzt worden. Wir haben zwar die Bemerkung gemacht, daß eine ſchwache Electricität nur ihren Gegenſatz erregt, eine ſtärkere aber ihr Gleiches hervorbringt; dieſes aber iſt nicht erſchöpfend. Ritter hat nicht nur gezeigt, daß alle Sinnenerſcheinungen durch ſtärkere Grade des Galvanismus ſich umgekehrt zeigen, ſondern er hat durch ſehr vielfältige Verſuche dargethan, daß es zwei Arten der Irritabilität giebt, welche auf entgegengeſetzte Weiſe afficirt werden. Dieſe zwei Arten der Irritabilität finden ſich nicht bloß in der organiſchen Natur, ſondern auch in der anorgiſchen; denn die Electricitäten, welche ein flüſſiger Körper mit einem ſtarren in dem erſten Berührungsmomente giebt, kehren ſich in die entgegengeſetzten um, wenn die Wirkung anfängt inniger zu werden. In jenem Falle iſt die Wirkung auf die Erreg=

barkeit erſter Art gerichtet, in dieſem aber auf die Erreg-barkeit zweiter Art.

Die Wirkung des Sauerſtoffs auf die Metalle geht alſo auch, höchſt wahrſcheinlich, in den erſten Oxyda-tionsgraden, auf die Erregbarkeit erſter Art, in den letztern auf die Erregbarkeit zweiter Art. Der Sauer-ſtoff iſt nämlich in Beſitz des wahren Säureprincips. Wenn es aber auf die Erregbarkeit erſter Art zu wirken kommt, ſo erregt er nur ſeinen Gegenſatz, giebt alſo Ba-ſicität, auf dem zweiten Grad bringt er ſein Gleiches her-vor, und da giebt es erſt Acidität. Daß einige Metall-kalke, auf einer Mittelſtufe der Oxydation, adiaphor ſind, iſt leicht aus dem Obigen zu begreifen. Man könnte uns zwar hiergegen einwenden, daß Ritter eine jede chemiſche Wirkung für eine Erregung der zweiten Art hält, mithin die erſten Oxydationsgrade wie die letztern nach derſelben Erregbarkeit geſchahen. Dieſes iſt aber nur eine Einwendung dem Buchſtaben, nicht dem Sinne, nach; denn Ritter geſtehet deutlich genug, daß die Erreg-barkeit erſterer Art nicht in einem Momente von dem der zweiten Art überwunden wird, was auch unmöglich wäre. Es iſt alſo ſehr wohl möglich, daß in den erſten Oxyda-tionsgraden die Erregbarkeit erſter Art noch das Ueber-gewicht haben kann. Daß die Erregbarkeit erſter Art ſo ſchnell bei der Auflöſung der Metalle in den Säuren erſchöpft wird, könnte daher kommen, daß das Metall nicht allein oxydirt, ſondern zugleich aufgelöſt wird, in welchem doppelten Act nicht bloß darauf zu ſehen iſt, was Sauerſtoff mit Metall, ſondern auch was Metallkalk mit Säure macht. Merkwürdig iſt es, daß die Metalle, nach

che ſo ſehr gute Leiter ſind, durch die erſten Grade der Oxydation zwar ſehr an Leitungsfähigkeit abnehmen, in den höchſten Graden aber wieder gute Leiter werden, wie Ritter erſt allgemein bemerkt hat.

Gehen wir nun zu den Verbindungen des Waſſerſtoffs über, ſo erſcheint uns daſſelbe Verhältniß. Da dieſer Stoff ſein Weſen dem Principe der Baſicität verdanket, ſo muß er da, wo er auf die Erregbarkeit zweiter Art wirkt und die ſonſtigen Bedingungen da ſind, Baſicität erzeugen. Wo er aber auf die Erregbarkeit erſter Art wirkt, und alſo nur ſeinen Gegenſatz hervorbringt, da muß er Säure erzeugen. Wir haben ſchon oben bemerkt, daß wir ſo wenig von den Verbindungen des Waſſerſtoffs wiſſen. Das einzige gewiſſe Beiſpiel der Säurung durch Waſſerſtoff, welches wir haben, iſt die des Schwefels, und noch fehlt es uns an anderweitigen Gründen für die Behauptung, daß dieſe Verbindung nach der Erregbarkeit erſter Art geſchehen ſey, wir müſſen uns mit der Analogie begnügen. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß die Blauſäure zu derſelben Klaſſe gehören müſſe; wenigſtens hat man bisher ihren Sauerſtoffgehalt nicht beweiſen können. Vielleicht könnten wir noch dieſe Vermuthung ſehr ausdehnen; denn es iſt gar nicht unmöglich, daß die Pflanzenſäuren durch Hydrogen Säuren ſind. So viel iſt wenigſtens gewiß, daß die Salpeterſäure, welche die ſchwächern Pflanzenſäuren in ſtärkere verwandelt, mehr durch Decarboniſiren als durch Oxydiren ihre Wirkung zeigt. Der Waſſerſtoff iſt auch in verhältnißmäßig größerer Menge darin als der Sauerſtoff; denn es iſt nicht einmahl genug des letztern da, um allen darin enthaltenen Kohlen-

Digitized by Google

ſtoff zu oxydiren, ſondern ein ſehr großer Theil des Kohlenſtoffs geht bei der Zerſetzung dieſer Säuren mit dem Waſſerſtoff fort; ein anderer Theil bleibt als Kohle zurück, abermahls ein anderer geht mit Waſſerſtoff zu einem Oele über. Zwar wird hierbei auch Eſſig hervorgebracht, aber der Sauerſtoff deſſelben könnte unmöglich eine vollkommene Sättigung des Kohlenſtoffs und Waſſerſtoffs der andern Producte bewirken; im Gegentheil können die Beſtandtheile dieſer Säure noch mehr Sauerſtoff aufnehmen, und ſie macht daher keine Ausnahme von den Pflanzenſäuren im Allgemeinen, welche alle mehr oder weniger brennbar ſind. Man könnte daher annehmen, daß der Sauerſtoff dieſer Säuren nur mit einem kleinen Theile Waſſerſtoff, als gebundenes Waſſer, zugegen wäre. Eben dieſes alles läßt ſich, wie leicht zu erſehen iſt, auch auf die thieriſchen Säuren anwenden. Verhielte ſich dieſes aber alles ſo, dann wären wir vollkommen berechtigt, die vegetabiliſchen und animaliſchen Säuren zu einer ganz andern Claſſe zu rechnen als die andern, welche ſodann durch das entgegengeſetzte Princip ſauer wären. Wenn aber auch dieſes nicht wäre, ſo könnten wir ſie doch nicht in jene Reihe aufnehmen, weil ſie nirgends darin paſſen würden, weder im Anfange, oder in der Mitte, noch am Schluſſe. Auch können ſie eine Reihe für ſich ausmachen. Ordnen wir ſie nach ihrer Flüchtigkeit, ſo wird die Reihe ungefähr folgende ſeyn: Blauſäure, Ameiſenſäure, Eſſigſäure, Benzoeſäure, Bernſteinſäure, Korkſäure, Gallusſäure, Sauerkleeſäure, Weinſteinſäure, Citronenſäure, Aepfelſäure, Blaſenſteinſäure, Milchzuckerſäure. Die er-

dieſer Säuren iſt luftförmig, die zwei darauf folgen-
n flüchtig mit ſtarker Anziehung gegen das Waſſer. Dar-
f folgen mehrere, welche zwar eine geringere Anziehung
m Waſſer haben, aber doch bei einer Wärme, welche
nicht zerſtört, flüchtig ſind. Die Gallusſäure hat ſchon
eſe Eigenſchaft nicht vollkommen, die Sauerkleeſäure
ird ſchon meiſtens durch die Wärme zerſetzt, ehe
e verflüchtiget wird, und alle die übrigen werden faſt
anz zerſtört, ehe ſie verflüchtiget werden können. Die
nziehung der letzten zum Waſſer iſt auch ſehr geringe.
Wir können noch die Hydrothionſäure an die Spitze des
Ganzen ſtellen, da ſie doch häufig in dem thieriſchen Kör-
per hervorgebracht wird. Es iſt aber ſehr ſchwer, zu un-
terſuchen, ob auch die wirkliche Stärke der Säuren dieſer
Reihe in derſelben Ordnung fortgehet, wie die Eigenſchaft,
wornach wir die Stellen beſtimmt haben. Da unſere Or-
gane es vertragen, alle dieſe Säuren, auch in ihrer höch-
ſten Concentration, zu ſchmecken, ſo dürfte dieſes uns
vielleicht ein Mittel zur Beſtimmung an die Hand geben,
wenigſtens in Ermangelung etwas beſſern. Wir finden
aber, daß die Säuren der erſten Klaſſe, welche am mei-
ſten Acidität beſitzen, wie die ſchwefelige Säure, die oxy-
dirte Salzſäure, eben nicht den ſtärkſten ſauren Ge-
ſchmack hatten, ſondern ſie zeichneten ſich vielmehr durch
etwas ſehr Pikantes aus. Die Säuren aber, welche in
der Mitte dieſer Klaſſe ſich befanden, hatten, auch noch
ſo verdünnt, den eigentlich ſauren Geſchmack in ſehr ho-
hem Grade. Die letzten Glieder aber beſitzen überhaupt
einen ſchwächern Geſchmack, bis dieſer in der Wolfram-
ſäure faſt erliſcht. Durchaus ſo verhält es ſich aber auch

mit der hier aufgeſtellten zweiten Reihe der Säuren. Die erſten zeichnen ſich mehr durch ihren reitzenden als ihren ſauren Geſchmack aus, auch die Eſſigſäure nicht ausgenommen, wenn ſie nur waſſerfrei iſt. Die Sauerklee-, Weinſtein-, Citronen- und Aepfelſäure haben einen bloß ſauren Geſchmack in der angegebenen Ordnung, und endlich beſitzen die zwei letzten einen ſehr ſchwachen Geſchmack. Wollten wir noch weiter gehen, (und warum ſollten wir nicht eine Analogie bis aufs äuſſerſte verfolgen?) ſo könnten wir noch das Talg, das Fett, die fetten Oele mit zu den Säuren rechnen. Sie ſtumpfen ebenfalls die Baſen ab, wovon die Seife ein hinlängliches Beiſpiel abgiebt. Auch Metallkalke löſen ſie auf, oder gehen ſonſt chemiſche Verbindungen mit ihnen ein, wodurch ſie eine neue Analogie mit den Säuren darſtellen. Nimt aber der Waſſerſtoff zu ſehr in den Oelen überhand, ſo treten ſie aus der Klaſſe der Säuren gänzlich heraus und nähern ſich den Baſen, durch Waſſerſtoff, wie wir an den ätheriſchen Oelen ſehen. Wenn wir annehmen dürften, was während der Unterſuchung mehr und mehr wahrſcheinlich geworden, daß dieſe zweite Klaſſe der Säuren ihr Weſen dem Waſſerſtoff verdanke, ſo müßten wir dieſer Reihe die Reihe der Metalloxyde, welche durch Sauerſtoff Baſen ſind, gegenüberſtellen.

In der Reihe der Metalloxyde aber werden die aus den brennbaren Metallen entſtandenen Baſen die ſtärkern ſeyn, eben ſo wie unter mehrerern Oxyden deſſelben Metalls das am ſchwächſten oxydirte die größte Baſicität beſitzen muß; denn es ſoll durch die Oxydation nur die innere Hydrogeneität des Metalls erregt, nicht aber erſchöpft wer-

Digitized by Google

den. Ein jeder weiß, wie ſehr die Erfahrung dieſem bei- ſtimmt, ſo wohl dadurch, daß die oxydirtern Metallbaſen auch die mehr kauſtiſchen, d. h. weniger neutralen, Salze mit den Säuren geben, als auch indem die Oxyde der ſehr wenig brennbaren Metalle ebenfalls die mehr kauſtiſchen Salze geben. Da die Thatſachen, worauf wir uns hier zu berufen haben, nicht allein ſehr bekannt, ſondern auch in einem ſolchen Zuſammenhange dargeſtellt ſind, wie wir ſie brauchen, und nur die Deutung etwas Neues ha- ben mögte, ſo wollen wir hier keinen Verſuch machen, die Reihe der Metalloxyde wirklich aufzuſtellen, und kön- nen deſſen um ſo viel mehr überhoben ſeyn, da einerſeits dieſe Auseinanderſetzung ſehr weitläuftig ſeyn würde, an- derſeits wir aber gegenwärtig mehr anzudeuten als aus- zuführen verſuchen können und wollen.

Um nun einen Namen für die hier aufgeſtellte Unter- ſuchung der zwei Klaſſen der Säuren und Baſen zu ha- ben, würde es ohne Zweifel ſchicklich ſeyn, den Säuren, welche ihr Weſen dem Sauerſtoffe verdanken, eine di- recte Acidität zuzuſchreiben, denen aber, welche durch Waſſerſtoff geſäuert worden, eine indirecte Aci- dität beizulegen, und nach demſelben Grundſatze die Baſen durch Waſſerſtoff als Körper mit directer Ba- ſicität, die aber durch Sauerſtoff, als Baſen mit in- directer Baſicität, zu bezeichnen.

Zum Schluſſe ſey es dem Verfaſſer noch erlaubt, eine hiſtoriſche Bemerkung über die Entſtehung dieſer Unter- ſuchung zu machen. Die hier aufgeſtellte Reihe der Ba- ſen directer Baſicität iſt ungefähr dieſelbe, welche Stef- fens in ſeinen Beiträgen zur innern Natur-

Digitized by Google

geſchichte der Erde aufgeſtellt hat. Leute, welche ohne Einſicht der Sache doch über gelehrte Verhältniſſe urtheilen wollen, könnten daher leicht, je nachdem ihre ſonſtigen Geſinnungen ſind, dieſer Unterſuchung entweder den Vorwurf machen, daß ſie mit jener im Widerſpruch ſtehe, oder auch, ſie könnten meinen, der Verfaſſer habe die Idee ſeiner Reihe aus jenem wichtigen Werke entlehnt. Auf das erſte iſt die Antwort ſchon in dem Vorhergehenden enthalten, indem wir annehmen, daß dieſelben Körper Glieder verſchiedener Reihen ſeyn können. Es iſt ja auch nichts, was hindern könnte, anzunehmen, daß der Stickſtoffgehalt der Körper in unſerer Reihe, von oben herab, beſtändig abnehme, der Kohlenſtoffgehalt aber zunehme. Dieſe zwei Anſichten derſelben Reihe können alſo nicht im Widerſpruch ſeyn. Dem zweiten Vorwurf könnte der Verf. leicht vorbeugen, wenn er geradezu geſtehen wollte, daß er hier geliehen hätte, was ja erlaubt iſt. Es verhält ſich aber, der Wahrheit nach, nicht ſo: es läßt ſich alſo auch nicht geſtehen. Der Verfaſſer hat ſchon dieſe Reihe früher aufgeſtellt, als Steffens's Beiträge herauskamen, nämlich in einer Beurtheilung von Gadolin's Indledning til Chemien, welche ſich in der däniſchen Zeitſchrift Skandinaviſk Muſeum fürs Jahr 1800, S. 177, befindet. Das Heft, worin dieſe abgedruckt iſt, iſt noch dazu das erſte des Jahrs. Steffens's Beiträge kamen erſt im Jahre 1801 heraus. Der Verfaſſer will durch dieſe Nachricht aber ſeinem berühmten Freunde und Landsmanne ſo wenig etwas nehmen, als er ihm etwas zu geben ſich unterwinden wollte. Er weiß ganz gewiß, daß dieſer die angeführte Recenſion nicht

annte, als er ſeine Beiträge ſchrieb. Wer aber die Beiträge wirklich verſtehet, braucht nicht einmahl dieſe Erklärung, da er dann einſehen muß, daß Steffens ſo wenig ſeine Anſicht aus der Recenſion, als der Verfaſſer jener Recenſion die ſeinige aus den Beiträgen ſchöpfen konnte. Die Sache iſt an ſich nicht wichtig; denn nicht der Einfall, ſondern die gründliche, wahrhaft durchdachte, Ausführung der Idee iſt ein Beweis, daß man dieſelbe beſitzet. Man muß aber oft ſich über ſolche Sachen erklären, um nicht unſchuldiger Weiſe in Verdacht zu kommen, oder wohl gar inſultirt zu werden.

29.
Notizen.

1.
Preisfragen;

a. der Königl. Academie der Wiſſenſchaften zu Berlin für 1808.

Da der Hauptzweck der Phyſik, als Experimental-Wiſſenſchaft betrachtet, dahin geht, den Zuſammenhang der Erſcheinungen zu unterſuchen und ſich hierdurch zu den allgemeinen Geſetzen der Natur zu erheben, ſo legt die Academie folgende Frage vor:

„Hat die Electricität, oder andere rein-chemiſche Kräfte, auf die größere oder geringere Stärke des Magnetismus Einfluß? und wenn durch Hülfe von Erfahrungen dieſe Wirkung dargethan werden ſollte, welches ſind die Modificationen, welche die magnetiſche Kraft dadurch erfährt.“

b. Der Königl. Societät der Wiſſenſchaften zu Göttingen. *)

Auf die im Nov. 1804 aufgegebene Preisfrage:

„Was haben Sauerſtoffgas, Stickgas, und andere Gasarten, (oder deren Grundſtoffe,) für einen Einfluß auf die Erregung der Electricität durch Reibung, und wie

*) Götting. Gelehrt. Anz. 1. Decemb. 1806. Nr. 192.

verhalten ſich andere electriſche Erſcheinungen, z. B. Anziehen und Abſtoßen, Funken, Strahlenbüſchel ꝛc. in den vorzüglichſten Gasarten?“

war nur Eine in franzöſiſcher Sprache abgefaßte Schrift mit der Deviſe: non fingendum aut excogitandum, ſed inveniendum eſt, quid natura faciat aut ferat, eingeſandt. Sie enthält nach dem Urtheile der Societät zwar eine Reihe neuer und intereſſanter Verſuche, die dem Verf. Verdienſt um die Sache erwerben, aber doch nicht ſo entſcheidend ſind, daß ſie von der vom Verf. angegebenen Function des Sauerſtoffs, (nämlich daß das Sauerſtoffgas durch den Prozeß der Reibung zerlegt werde, der ponderable Theil ſich mit der reibenden Subſtanz vereinige und der imponderabele, Licht- und Wärmeſtoff, die electriſchen Erſcheinungen hervorbringe, indem im vollkommen luftleeren Raum und in ſauerſtoffleeren Gasarten keine Electricität durch Reibung ſich erregen laſſe,) überzeugen könnte.

Die Preisfrage iſt daher für den November 1809 noch einmahl aufgegeben.

Für den November 1808 iſt die Frage aufgegeben:

De arterioſo et venoſo foetus humani ſanguine, an diverſus, et quae ſint partes conſtitutivae?

Da die an dem arteriöſen und venöſen Blute erwachſener Menſchen leicht wahrnehmbare Verſchiedenheit der Farbe bei vielen Naturforſchern die Vermuthung, und ſogar, ohne nähere Prüfung, den Glauben erweckt hat, daß eine ähnliche Verſchiedenheit im Blute der menſchlichen Frucht, nur in umgekehrtem Verhältniſſe, Statt fände; in Wahrheit aber das Auge nicht den geringſten Unterſchied der Farbe des arteriöſen und venöſen Blutes einer früher

oder ſpäter gebohrnen menſchlichen Frucht entdecken kann: ſo wünſcht die Königl. Societät, daß durch phyſikaliſche Prüfungsmittel das Blut der von geſunden Müttern gebohrnen geſunden Früchte, z. B. aus ſchnell nach der Geburt an beiden Enden unterbundenen Nabelſchnüren genommen, geprüft und entſchieden werden mögte, ob wirklich eine Verſchiedenheit wahrnehmbar, worin ſie beſtehe und welches überhaupt die Beſtandtheile des Blutes einer menſchlichen Frucht ſeyen, abgerechnet den Theil des Sauerſtoffs, der erſt bei den Verſuchen aus der Atmoſphäre zutreten mögte.

Der Preis für jede dieſer Aufgaben ſind 50 Ducaten. Der ſpäteſte Termin für die concurrirenden Schriften iſt bis Anfang des Septembers der erwähnten Jahre.

Folgende ökonomiſche Preisfrage iſt für den November 1807 aufgegeben:

„Welche Wirkungen haben die verſchiedenen Arten des Düngers bei einerlei Land auf die Eigenſchaften der darauf gezogenen Pflanzen?“

Preis, 12 Ducaten. Einſendungstermin, September.

2.

Beſchreibung eines Woulf'ſchen Apparats,*)

von

J. Knight in London.

Die Unbequemlichkeit des jetzt gebräuchlichen Woulf'ſchen Apparats, in Hinſicht auf ſeine verwickelte Form,

---

*) Tilloch's Philoſophical Magazine, Vol. 20. (No. 79.) P. 272. G.

d von allen experimentirenden Chemikern gefühlt. In-
ich daher bedachte, wie wünſchenswerth es wäre, ei
ſo nützlichen Apparat zu vereinfachen, ihm jedoch da
zugleich alle ſeine Eigenſchaften zu erhalten, ſo bemü
ich mich, dieſen Zweck durch die Zuſammenſetzung eines
arats zu erreichen, wie ich ihn gleich beſchreiben wer-

In wie weit mir meine Bemühung gelungen iſt, dar-
r möge das Publicum urtheilen. Sollte das Urtheil
ſtig ausfallen, ſo werde ich mich belohnt fühlen, zum
tſchreiten der Wiſſenſchaft etwas beigetragen zu haben.

A, A, A (Taf. I. Fig. 2.) ſind drei Gefäße, de-
jedes in die Mündung des untern eingerieben iſt.

B, B, B ſind Glasröhren, die in der Mitte in dem
ſe eines jeden Gefäßes eingerieben, und ſo lang ſind,
ihr oberes Ende über die Flüſſigkeit reicht, während
andere bis auf den Grund des nächſten untern Gefäßes
ht. Das oberſte Gefäß dient als Recipient, um etwa
rgehende Flüſſigkeiten aufzunehmen; es wird mit

E einer Welter'ſchen Sicherheitsröhre verſehen.

D das letzte Gefäß, welches mit einem Fuße verſehen
und den ganzen Apparat trägt. Vermittelſt der in die
ulatur eingeriebenen Röhre C wird das nicht abſorbir-
Gas in die pneumatiſche Wanne geleitet.

F ein Vorſtoß, der in eine Tubulatur des oberſten Ge-
es eingerieben iſt, und in den man den Hals einer Re-
te bringt und verlutirt.

Um der Gefahr des Umſtürzens des Apparats vorzu-
gen, bediene ich mich eines viereckigen hölzernen Fu-
, worin das untere Gefäß, indem man es in zwei F
hineinſchiebt, befeſtigt wird.

Bringt man an die Stelle des Vorſtoßes einen Pfropf, ſo bildet der Apparat einen vollkommenen Rooth'ſchen. Die Gasentwickelungsmaterialien werden in den an der Spitze befindlichen Recipienten gebracht.

3.

Miſchung des Harns vom Kamehl. *)

Herr E. Home theilte eine intereſſante Abhandlung über die vergleichende Anatomie und Phyſiologie des Kamehls mit, beſonders in Hinſicht auf deſſen Magen, der gleich dem der übrigen wiederkäuenden Thiere vierfach iſt, und Wäſſerbehälter, worin es eine Quantität Waſſer anſammelt, durch die es ſich mehrere Wochen durch erhält. Herr Brande hat dieſes Waſſer, ſo wie auch den Urin dieſes Thiers, analyſirt: in dem letztern fand er, außer kohlenſaurem Ammonium, Harnſäure, die in dieſer Thierklaſſe ſehr ſelten iſt und vielleicht von einer Krankheit herrührt, da das Thier alt und abgefallen war, als es Behufs der Diſſection getödtet wurde. **)

*) Tilloch's Philoſophical Magazine, Vol. 25. (No. 97.) P. 82. Proceedings of Learned Societies; Royal Society of London, 19. Jun. 1806. G.

**) Wäre die Vermuthung auch gegründet, ſo iſt doch die Möglichkeit der Bildung an ſich merkwürdig. Bis jetzt iſt nun die Harnſäure, bei Thieren, noch von Vauquelin im Crocodil, von Prouſt im Ichneumon, von Vauquelin und Fourcroy in den Excrementen der Vögel gefunden worden. G.

Digitized by Google

30.

Beobachtungen über einige beſondere Eigenſchaften der Kohle.

(Dem Italieniſchen Nationalinſtitut mitgetheilt)

von

L. Brugnatelli *).

In meinen Chemiſch-galvaniſchen Beobachtungen, die ich dem Inſtitut vorzulegen die Ehre hatte, habe ich eine neue Eigenſchaft der Kohle angezeigt, nämlich vermittelſt des electromotoriſchen Apparats ſich mit Waſſerſtoff (Flogogene), der allgemein verbreiteten Grundlage der organiſchen Subſtanzen, zu vereinigen und damit eine beſondere, durch mehrere Eigenſchaften ausgezeichnete, Verbindung zu bilden, die ich Waſſerſtoffkohle **), (carbone flogogenato) nannte ***).

Aus den intereſſanten Unterſuchungen der berühmten Chemiker Senebier, Fontana, Prieſtley und

*) Aus der vom Hrn. Verf. geneigt mitgetheilten Handſchrift überſetzt. G.

**) Waſſerſtoffkohle und Kohlenwaſſerſtoff, wie Waſſerſtoffſchwefel und Schwefelwaſſerſtoff. G.

***) S. dieſes Journal, Bd. 1. S. 81. §. VIII. G.

Digitized by Google

Rouppe iſt es bekannt, daß dieſes Brennliche, wenn es geglühet und im Verſchloſſenen ausgelöſcht wird, die Fähigkeit erhält, verſchiedene Gasarten, und darunter auch das Waſſerſtoffgas, wenn es mit ihnen in Berührung gebracht wird, einzuſaugen, und zwar in der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre und augenblicklich. Aber es ging aus dieſen Verſuchen zugleich hervor, daß das Waſſerſtoffgas mit der Kohle ſich vereinigt, ohne ihre phyſiſch-chemiſche Eigenſchaften auf irgend eine Weiſe zu verändern, wie ich mich ſelbſt davon überzeugt habe; und daß das eingeſogene Gas aus der Kohle in einer Wärme, die noch nicht die Siedhitze des Waſſers erreicht, ſich wieder entwickele.

Um die Waſſerſtoffkohle in der kürzeſten Zeit, und ohne ſich des electromotoriſchen Apparats oder des Galvanismus zu bedienen, zu erhalten, darf man nur die glühende Kohle in Waſſer tauchen, bis ſich Waſſerſtoffgas entwickelt. Ein Theil des eben entſtehenden Waſſerſtoffs verbindet ſich mit der Kohle, und verwandelt ſie in **Waſſerſtoffkohle**, während ein anderer Theil gasförmig wird, wobei er ſich mit Kohlenſtoff verbindet, und ſo Kohlenwaſſerſtoffgas (gas flogogene carburato) darſtellt.

Aber wie ſich die Kohle, gleich einigen Metallen, hydrogenirt, ſo iſt ſie, gleich dieſen, auch fähig, ſich zu thermoxydiren *), und dieſes iſt wieder eine neue, ſehr

---

*) Ich muß mich der Nomenclatur des Verf., ſeinem Wunſche gemäß, bedienen, da ihr eigenthümliche Vorſtellungen zum Grunde liegen, nach welchen z. B. der Sauerſtoff in den Verbindungen in einem verſchiedenen Grade von Wärmeſtoffung, Begeiſtung ꝛc. vorhanden iſt. G.

erkwürdige Eigenſchaft der Kohle. Die Thermoxydi- ung derſelben kann geſchehen, wenn man vermittelſt ihr as Waſſer des poſitiven Pols, da wo ſich Thermoxygen ntwickelt, galvaniſirt: letzteres verbindet ſich dann, ſo vie es erzeugt wird, mit der Kohle aufs innigſte.

Dieſe Verbindung kann ferner ſehr leicht vermittelſt es thermoxygenirtſalzſauren Gas (gas ossimuriatico armossigenato) erhalten werden. Man darf dazu nur gewöhnliche electromotoriſche Kohle einige Minuten durch n das erwähnte Gas tauchen. Letzteres zerſetzt ſich in Berührung mit der Kohle, ohne große Temperaturerhö- hung und ohne eine Spur von Kohlenſäure (ossicarboni- co) zu bilden; aber die Kohle eignet ſich das Thermoxygen an und thermoxydirt ſich. Es befindet ſich nachher auch etwas gewöhnliche Salzſäure (ossimuriatico semplice) in freiem Zuſtande darin, wovon man ſie durch Abwaſchen mit reinem Waſſer befreien kann.

Anſtatt des thermoxygenirtſalzſauren Gas kann man mit gleichem Erfolge ſich der Salpeterſäure (ossiseptoni- co) bedienen, die bekanntlich das Oxygen mit Wärmeſtoff (termico) geſättigt, oder als Thermoxygen, enthält. Bringt man electromotoriſche Kohle einige Zeit in die genannte, concentrirte Säure, ſo thermoxydirt ſie ſich, wie ein Me- tall, in der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre, und zugleich entwickelt ſich daraus oxydirtes Stickgas (ossido di septono gasoso), welches man unter einer Glocke auffangen kann. Durch Erhitzung von concen- trirter Salpeterſäure mit Kohle in verſchloſſenen Gefäßen erhielt ich dieſes Gas in großer Menge, im reinſten Zu- ſtande.

Wenn die vermittelſt Salpeterſäure thermoxydirte Kohle noch mit einem Antheile derſelben geſchwängert iſt, darf man ſie nur ſo lange an der Luft liegen laſſen, bis die Säure gänzlich zerſetzt worden, und die Kohle völlig geſchmacklos und ohne Wirkung auf Lackmustinctur zurückbleibt. Man kann die in der Kohle befindliche freie Säure auch durch Eintauchen in eine Kaliauflöſung fortſchaffen, aber dieſes Verfahren iſt ganz überflüßig.

Das Licht befördert die Zerſetzung der Salpeterſäure durch die Kohle ganz ausnehmend: denn, ſetzt man mit Salpeterſäure befeuchtete Kohle dem Sonnenlicht aus, ſo entwickelt ſie oxydirtes Stickgas, und bleibt zuletzt völlig geſchmacklos zurück, wobei ſie ſich ganz vortrefflich thermoxydirt. Dieſer Beobachtung zufolge brachte ich Kohlenſtückchen unter eine mit Waſſer, das mit Salpeterſäure ſäuerlich gemacht war, gefüllte Glocke von Kryſtallglas, die umgekehrt in einer mit demſelben Waſſer gefüllten Schale dem Sonnenlicht ausgeſetzt wurde. Die Kohlen waren vorher in ſäuerliches Waſſer getaucht, und dadurch die in ihren Zwiſchenräumen befindliche Luft ausgetrieben worden, und nahmen den Boden der Glocke ein. Die Gasentwickelung dauerte ununterbrochen drei Tage lang, und hörte dann ganz auf. Das angeſammelte Gas zeigte ſich bei der Prüfung als ganz reines oxydirtes Stickgas; das Waſſer war ganz geſchmacklos geworden, auch die Kohle hatte keinen Geſchmack, war aber ſehr gut thermoxydirt.

Die thermoxydirte Kohle iſt in ihrer phyſiſchen Beſchaffenheit nicht merklich verändert, ausgenommen, daß ſie nach Maaßgabe der Menge das damit in

Digitized by Google

Verbindung getretenen Thermoxygens an Gewicht zuge-kommen hat.

Bei der Prüfung auf ihre electromotoriſche Kraft vermittelſt des Condenſators und Electrometers zeigte ſie mit einer Zinkplatte an dem Strohhalmelectrometer 8 Grade, während die reine Kohle mit demſelben Metalle 4 Grade und die Waſſerſtoffkohle nur $\frac{1}{2}$ Grad gab. Prüft man reine Kohle (carbone vergine) mit Waſſerſtoffkohle auf der Zunge, ſo erregt letztere den ſauren Geſchmack und iſt poſitiv; im Gegentheil iſt die erſtere beſtimmt poſitiv, wenn ſie mit thermoxydirter Kohle in Berührung gebracht wird. Präparirte Fröſche zucken lebhaft, wenn ſie mit dem Rücken auf eine reine Kohle gelegt worden, und dieſe mit Waſſerſtoffkohle oder thermoxydirter Kohle, welche auf den Beinen oder Schenkeln angebracht ſind, in Berührung geſetzt wird.

Mein berühmter College Volta hat jetzt eine neue Skale der feſten Electromotoren aufgeſtellt, auf welcher die thermoxydirte Kohle ſich an der Spitze befindet. Folgendes iſt dieſe Skale:

Thermoxydirte Kohle
Thermoxydirtes Gold
— — —
— — —
Kryſtalliſirtes ſchwarzes Manganes-Thermoxyd
Graphit
Gemeine Kohle
Gold
Silber
Platin

Kupfer
Meſſing (Ottone)
— — —
Semidor (Oricalco)
Verſchiedene Bronzearten
— — —
— — —
Spießglanz
Zinn
Blei
— — —
Zinnfolie
Waſſerſtoffkohle
Zink.

Es war noch zu unterſuchen, ob der eben entſtehende Waſſerſtoff die Kohle entthermoxydire, wie er dies bei einigen Metallen thut. Zu dieſem Behuf legte ich ein Stück thermoxydirte Kohle, aus welcher die in den Zwiſchenräumen befindliche Luft durch Untertauchen in Waſſer ausgetrieben worden, auf ein Stück Zink, und band ſie vermittelſt eines ſeidenen Fadens zuſammen. Ein anderes Stück thermoxydirter, von Luft befreieter Kohle verband ich auf dieſelbe Art mit einer Bleiplatte. Die beiden Paare tauchte ich in zwei beſondere Gefäße mit gemeinem Waſſer, worin ſie acht Stunden blieben, nach Verlauf welcher Zeit ich in beiden Recipienten metalliſches Thermoxyd gebildet fand. Die Temperatur ſtand auf + 16° De Luc. Als die Paare aus dem Waſſer genommen wurden, fand ſich in beiden die Kohle vollkommen entthermoxydirt. In dieſem Verſuche zeigte

ſich nie irgend eine Gasentwickelung eher, als bis die Kohle entthermoxydirt war: alsdann verband ſich ein Theil des eben entſtehenden Waſſerſtoffs mit der Kohle, und ein anderer Theil entwich gasförmig in Geſtalt von Bläschen.

In meinen Chemiſch-galvaniſchen Beobachtungen machte ich den Vorſchlag, eine Säule aus feſten vegetabiliſchen Subſtanzen zu errichten, ſo, daß man Scheiben von Waſſerſtoffkohle mit andern von reiner Kohle paarte, und die Paare, wie gewöhnlich, durch einzelne Scheiben von angefeuchteter Kohle trennte *). Aber die ſeitdem in Geſellſchaft meiner berühmten Collegen Volta und Configliacchi über dieſen Gegenſtand unternommenen Verſuche haben mich gänzlich überzeugt, daß die Wirkung der Waſſerſtoffkohle von äußerſt kurzer Dauer iſt, und daß ſich dann der vorgeſetzte Zweck nicht damit erreichen läßt. Einen größern Erfolg verſprach die thermoxydirte Kohle: theils, weil dieſer Zuſtand weit dauerhafter iſt; theils, weil ſie in ihrer electromotoriſchen Kraft von der reinen Kohle ziemlich weit abſteht. Sie verhält ſich in dieſer Hinſicht zu der reinen Kohle, wie das Kupfer zum Zink. Es wurde demnach eine Säule aus mehreren Paaren von thermoxydirter und reiner Kohle, mit dazwiſchen gelegten, in bloßem Waſſer getränkten Scheiben errichtet, und wir erhielten ſehr ſtarke Zeichen von Electricität, ſtets im Verhältniß der Anzahl der Paare, aus welchen die Säule beſtand.

*) S. dieſes Journal, Bd. 1. S. 82. G.

Die Leichtigkeit, womit die Kohle in Berührung mit Waſſer, das ſich im Kreiſe des electromotoriſchen Apparats befindet, ſich, je nachdem ſie auf der Sauerſtoff- oder Waſſerſtoffſeite iſt, thermoxydirt und phlogogenirt, erregte die Vermuthung bei mir, daß man vermittelſt reiner Kohle eine Säule von der Art, welche Ritter Ladungsſäule nennt, erhalten würde. In dieſer Abſicht wurde eine Säule von 120 electromotoriſchen Scheiben von reiner Kohle, zwiſchen welche Scheiben von mit Waſſer getränkter Kohle gelegt wurden, errichtet. Dieſe, für ſich unwirkſame Säule wurde auf die Fläche des poſitiven Pols eines ſtarken, aus zwei unter ſich verbundenen Säulen beſtehenden, Apparats geſetzt, und vermittelſt eines von der oberſten Kohlenſcheibe ausgehenden Metallblechs mit dem negativen Pole der metalliſchen Säule in Verbindung geſetzt. Nach einer Stunde wurde die Säule aus Kohlenſcheiben von der Voltaiſchen, von der ſie einen Theil ausmachte, heruntergenommen, und da fand man ſie viel wirkſamer und ſtärker, als die von Ritter beſchriebene. Die Kohle übertrifft auch in dieſer Hinſicht das Gold ſelbſt. Die Wirkſamkeit der erwähnten ſecundairen Säule aber iſt von kurzer Dauer, indem die Fläche der Waſſerſtoffkohle ſich ſehr leicht entphlogogenirt, und dadurch unwirkſam wird.

Die neuen Vergleichungspunkte, die ich zwiſchen einigen Eigenſchaften der Kohle und denen der Metalle entdeckt hatte, reitzten mich, noch andere aufzuſuchen. Ich wollte ſehen, ob ſich Metalle in dem Augenblick, da ſie zum metalliſchen Zuſtande gelangen, mit der Oberfläche der Kohle verbinden würden, wie ſie es, unter

gleichen Umſtänden, mit der anderer Metalle thun. Zu dieſem Ende ſetzte ich verſchiedene Metallauflöſungen der Wirkung von Kohle aus, die vermittelſt einer guten Säule negativ, wo der Waſſerſtoff ſo wirkſam im Entthermoxydiren iſt, galvaniſirt wurde. Auf dieſe Weiſe ſah ich in Goldammonium negativ galvaniſirte Kohle ſich vergolden, indem ſie ſich ſehr ſchön auf der ganzen Oberfläche mit glänzendem Golde überzog *). Auf gleiche Weiſe überzog ſich die Kohle in Kupferammonium mit einer Lage des reinſten Kupfers; gleichfalls in ſchwefelſaurem Kupfer. In Silberammonium oder in ſalpeterſaurem Silber bedeckte die Kohle ſich mit äußerſt glänzenden Silberkörnchen; derſelbe Erfolg fand auch in verſchiedenen andern Metallauflöſungen Statt.

Es bedurfte nicht einmal der Säule, um Metalle auf die Kohle niederzuſchlagen. Ich habe mehrern meiner Collegen gezeigt, daß es ſchon hinreichte, thermoxydirte Kohle mit einer Zinkplatte unter einem Winkel zu vereinigen, und die beiden entgegengeſetzten Enden einige Minuten in eine der gedachten Metallauflöſungen zu halten: die Metalle entthermoxydiren ſich auf der Kohle, und bekleiden ſie bald mit reguliniſchem Metall. Das Kupfer überzog ſie mit einer zinnoberfarbenen Haut ohne Glanz, den es nachher mittelſt eines Glättſteins ſehr lebhaft erhielt; das Queckſilber reducirte ſich unter der Geſtalt äußerſt kleiner Kügelchen, und ſo geſchah die Reduction mit mehrern Metallen.

*) Ich hatte das Vergnügen, mehrere Stücke auf dieſe Weiſe vergoldeter Kohle dem berühmten Faujas St. Fond zu zeigen, als er voriges Jahr durch Pavia ging. B.

Der berühmte Graf Morozzo behauptet, (Memorie della Società Italiana T. XI. P. 331. — überſetzt in dieſem Journale oben S. 159 — 163. —) daß die Kohle auch die Eigenſchaft beſitze, in der gewöhnlichen Temperatur der Luft, unter Mitwirkung des Lichts, das Waſſer zu zerſetzen. — Wenn aber die Kohle aus dem Waſſer einen ſeiner Beſtandtheile, das Thermoxygen als Gas entwickelt, warum hat denn derſelbe ſich nicht mit der Unterſuchung beſchäftigt, wo der Waſſerſtoff, der andere Beſtandtheil deſſelben bleibe?

Obgleich die Kohle, nach den von mir angeführten Verſuchen, fähig iſt, ſich mit Waſſerſtoff zu verbinden, ſo habe ich doch die Verwandtſchaft zwiſchen beiden ſehr viel ſchwächer gefunden, als die zwiſchen der Kohle und dem Thermoxygen. Ich habe es deshalb für nöthig erachtet, den Verſuch des Grafen Morozzo zu wiederholen, da er auf den erſten Blick dem eben Geſagten zu widerſprechen ſcheint.

Setzt man geſtoßene Kohle unter einer Glasglocke mit gemeinem Waſſer dem Sonnenlichte aus, ſo entwickelt ſie allerdings eine merkliche Menge Luft, und dieſe Luft zeigt ſich bei der Prüfung mit den gewöhnlichen Reagentien von etwas größerer Güte, als die atmoſphäriſche. Da ich aber bemerkte, daß die Gasentwickelung; wenn das Waſſer nicht erneuert wurde, in wenigen Tagen aufhörte, und daß die Kohle während des Verlaufs des Verſuchs ſich in keiner Art veränderte, ſo wurde ich bald gewahr, daß die entwickelte Luft nicht von einer durch die Kohle unter Einfluß des Lichts bewirkten Zerſetzung des Waſſers herrühre, ſondern daß es die in der Kohle ſelbſt,

und vorzüglich im Waſſer befindliche Luft ſey, die in der Güte die atmoſphäriſche Luft übertrifft, und welche durch die vereinigte Wirkung der Wärme und des Sonnenlichts gasförmig ausgetrieben wurde. Als ich daher glühende Kohlen in deſtillirtem, ebenfalls ſiedendem, Waſſer abgelöſcht hatte, ſo daß alle, ſowohl in den Zwiſchenräumen der Kohle, als in dem Waſſer befindliche Luft ausgetrieben wurde, und nun in der angeführten Art Wochen lang dem Sonnenlichte ausgeſetzt ließ, entwickelte ſich keine einzige wahrnehmbare Blaſe von Luft. Dieſer öfters wiederholten Beobachtung nach kann man, denke ich, gegen die Meinung des Grafen Morozzo, mit Sicherheit ſchließen, daß die Kohle, obgleich man jetzt mehrere neue Eigenſchaften daran erkannt hat, doch nicht die beſitze, unter Mitwirkung des Lichtes das Waſſer zu zerſetzen.

Digitized by Google

31.

Ueber die Affinität der Körper gegen das Licht; und beſonders über die brechenden Kräfte verſchiedner Gasarten.

Nach dem in der Bibliothéque Britannique, T. XXXIV. Nro. 250. et 252. befindlichen Auszuge aus einer im Nationalinſtitute vorgeleſenen Abhandlung von Biot und Arrago, bearbeitet

von

Dr. Mollweide.

1. Newton leitet in der Optik (Lib. I. Part. I. Prop. VI.) die Unveränderlichkeit des Brechungsverhältniſſes bey demſelben brechenden Mittel aus der Vorausſetzung ab, daß die Körper das Licht dadurch brechen, daß ſie auf daſſelbe in Richtungen, welche auf ihre Oberfläche ſenkrecht ſind, wirken. Zu dem Ende zerlegt er die Bewegung des auffallenden Strahls in eine, welche der brechenden Fläche parallel läuft, und in eine andere darauf ſenkrechte, und ſtellt nun in Anſehung der letztern folgenden Satz auf:

Digitized by Google

Wenn ein in Bewegung befindlicher Körper *), mit irgend welcher Geſchwindigkeit es ſey, auf einen breiten und dünnen, zu beiden Seiten von parallelen Ebenen begränzten Raum trifft, und bey ſeinem Durchgange durch denſelben von einer Kraft, welche in einer gegebenen Entfernung von der jenſeitigen der beiden Ebenen von gegebener Größe iſt, gegen dieſe Ebene getrieben wird, ſo wird die ſenkrechte Geſchwindigkeit deſſelben beim Ausgange aus dem Raume immer gleich ſeyn der Quadratwurzel aus einer Summe, welche zuſammengeſetzt wird aus dem Quadrate der ſenkrechten Geſchwindigkeit, welche der in Bewegung befindliche Körper beim Eingange in den Raum hatte, und aus dem Quadrate der ſenkrechten Geſchwindigkeit, welche eben jener Körper beim Ausgange gehabt haben würde, wenn ſeine ſenkrechte Geſchwindigkeit beim Eingange unendlich klein geweſen wäre.

Newton fügt keinen Beweis dieſes Satzes bei, ſondern ſagt, die Mathematikverſtändigen würden ihn leicht finden. Da er aber in der Folge (Lib. II. Pars III. Prop. X.) darauf den Begriff von brechender Kraft gründet, ſo wird es nicht unnütz ſeyn, den Beweis des Satzes zu entwickeln.

2. Es ſey in dieſer Abſicht die Neigung, welche die Richtung des bewegten Körpers gegen die diesſeitige der beiden, den breiten und dünnen Raum begränzenden, parallelen Ebenen hat $= \alpha$, die Geſchwindigkeit des bewegten Körpers $= c$; ſo iſt die partielle Geſchwindigkeit in

---

*) Für Körper kann man auch bloß Punkt ſetzen, wie überall da, wo die Maſſe oder die Lage der Theile des Bewegten nicht in Betracht kommt.

der auf die Eingangsebene ſenkrechten Richtung $= c\,\mathrm{ſin}\,\alpha$, in der mit ihr parallelen $= c\,\mathrm{coſ}\,\alpha$. Heißt nun die beſchleunigende Kraft, welche den Körper nach der ſenkrechten Richtung treibt, P und die nach Zurücklegung des Weges x ihm zukommende Geſchwindigkeit in dieſer Richtung v, ſo iſt bekanntlich

$$vdv = 2gPdx$$

$$\text{und} \quad v^2 = A + 4g\int Pdx$$

wo A die nach der Natur der Aufgabe zu beſtimmende Conſtans anzeigt. Es werde nun des Integral $\int Pdx$ ſo genommen, daß es für $x = 0$ verſchwinde, ſo iſt, da für $x = 0$, $v = c\,\mathrm{ſin}\,\alpha$ iſt,

$$c^2\,\mathrm{ſin}\,\alpha^2 = A$$

$$\text{und} \quad v^2 = c^2\,\mathrm{ſin}\,\alpha^2 + 4g\int Pdx$$

Es ſey ferner der Werth des für $x = 0$ verſchwindenden Integrals $\int Pdx$, für x gleich der Entfernung der beiden parallelen Ebenen von einander, $= K$, ſo wird

$$v^2 = c^2\,\mathrm{ſin}\,\alpha^2 + 4gK$$

und iſt h der Werth von v für $\alpha = 0$, wobey auch $c\,\mathrm{ſin}\,\alpha = 0$ iſt, ſo hat man

$$h^2 = 4gK$$

$$\text{und} \quad v^2 = c^2\,\mathrm{ſin}\,\alpha^2 + h^2.$$

Dies iſt der von Newton aufgeſtellte Satz.

Setzt man die partiellen Geſchwindigkeiten v und $c\,\mathrm{coſ}\,\alpha$ wieder zuſammen, und nennt die reſultirende Geſchwindigkeit, womit der Körper den breiten und dünnen Raum wieder verläßt, C ſo hat man

$$C^2 = c^2 + h^2.$$

Iſt c die Geſchwindigkeit des Lichts im leeren Raume, ſo iſt h die ſenkrechte Geſchwindigkeit, welche das

Licht durch die Anziehung des brechenden Mittels erhält, wenn ſeine anfängliche Geſchwindigkeit in der auf die Oberfläche des brechenden Mittels ſenkrechten Richtung unendlich klein iſt. Denkt man ſich dieſe Geſchwindigkeit durch eine gleichförmig beſchleunigende Kraft $\frac{K}{a}$ während der Bewegung durch einen unveränderlichen Raum a erzeugt, ſo iſt $\frac{K}{a}$ das, was Newton und mit ihm La Plaçe die brechende Kraft nennt. Sie ſtellt die Totalwirkung der Anziehung des brechenden Mittels gegen das Licht dar, und giebt durch die Dichte des brechenden Mittels dividirt das ſpecifiſche Brechungsvermögen deſſelben. Zur Beſtimmung von $\frac{K}{a}$ hat man

$$4gK = h^2 = C^2 - c^2$$

alſo $$\frac{K}{a} = \frac{C^2 - c^2}{4ag}.$$

Ferner iſt, wenn das Brechungsverhältniß n : 1 iſt,

$c : C = 1 : n$ (Princip. Philosoph. Nat. Lib. I. Prop. 95.)

und hieraus $$C^2 - c^2 = (n^2 - 1)c^2$$

und $$\frac{K}{a} = (n^2 - 1)\frac{c^2}{4ag}.$$

Da c und a unveränderlich ſind, und die Beſchleunigung durch die Schwere, g, gleichfalls als unveränderlich betrachtet werden kann; ſo iſt die brechende Kraft dem Unterſchiede $n^2 - 1$, und wenn d die Dichte des brechenden Mittels anzeigt, das ſpecifiſche Brechungsvermögen dem Quotienten $\frac{n^2 - 1}{d}$ proportional.

Digitized by Google

3. Die im Vorigen gemachte Vorausſetzung, daß die Körper bei der Brechung auf das Licht wirken, wird durch mehrere Verſuche gerechtfertigt. Die mit dieſer Wirkung zuſammenhängende Aenderung in der Richtung und Geſchwindigkeit des Lichts auszumachen, iſt Sache der Mathematik, welche dabey die Vorſtellung von einer beſchleunigenden Kraft in Beziehung auf das Licht, oder einer Anziehung in Beziehung auf das brechende Mittel, zu Hülfe nimmt. Es bleibt dabei ganz unentſchieden, worin das Weſen des Lichts beſtehe, oder welches die Urſache jener Wirkung ſey. Das aber verdient noch angemerkt zu werden, daß der hier gegebene Begriff von brechender Kraft, inſofern er ſich auf die bei der Brechung ſtatt habende Aenderung der Richtung der Bewegung des Lichts und die damit verknüpfte Aenderung der Geſchwindigkeit des Lichts ſtützt, ſehr wohl zuläſſig und zugleich ſehr genau beſtimmt iſt, welches man von andern Begriffen der brechenden Kraft, welche die Phyſiker gebraucht haben und noch gebrauchen, nicht ſagen kann.

Will man nun die brechenden Kräfte verſchiedener brechenden Mittel mit einander vergleichen, ſo müſſen dazu die Verhältniſſe der Brechung aus dem leerem Raume in die vorgegebenen Mittel zum Grunde gelegt werden. Dieſe findet man durch Zuſammenſetzung der Brechungsverhältniſſe für die Brechungen aus der Leere in die Luft und aus der Luft in ein gegebenes Mittel. Es wird dabei erfordert, daß die Luft in beiden Fällen einerlei brechende Kraft gehabt habe.

4) Es iſt alſo, ehe an eine Vergleichung der brechenden Kräfte verſchiedener brechenden Mittel zu denken iſt,

zuerſt

ſt das Brechungsverhältniß aus dem leeren Raume
Luft von bekannter Beſchaffenheit und zweitens die
derung der brechenden Kraft der Luft nach ihren ver-
denen phyſiſchen und chemiſchen Zuſtänden auszuma-
. Dieſe Frage hat außer dem Intereſſe, was ihr für
zukommt, noch ein beſonderes in Beziehung auf die
onomie, welches anzugeben nicht unnütz ſeyn wird.

Seitdem nämlich Newton die Brechung als Folge
r Anziehung der Körper gegen das Licht zu betrachten
ewieſen hat, haben ſich die Geometer bemüht, ver-
ge dieſes Princips die Bahn des Lichts in der At-
phäre zu beſtimmen, und ſo eine phyſiſche Theorie
aſtronomiſchen und terreſtriſchen Strahlenbrechungen
egründen. Eine ſolche Theorie bedarf zwar zu ihrer
vendung einiger Data der Erfahrung, aber ſie redu-
dieſe nicht allein auf die kleinſte Zahl, ſondern giebt
die vortheilhafteſten Umſtände, ſie zu beſtimmen,
ern dergleichen vorhanden ſind, an. Die Theorie
aſtronomiſchen und terreſtriſchen Refractionen ver-
gt nun, wie man aus den neueſten Unterſuchungen
La Place darüber (in der Mécanique céleste Tom.
p. 244.) erſehen kann, gerade die vorhin nahmhaft
achten Beſtimmungen.

5) Die erſten etwas genauen Verſuche hierüber ſind
Hawksbee auf Newton's Veranlaſſung ange-
t worden. Die Leſer finden die nähern Umſtände die-
Verſuche in Prieſtley's Geſchichte der Optik 1 Th.
er. 3 Abſchn. (S. 127. 128 des erſten Theils der Klü-
'ſchen Ueberſetzung) und eine Abbildung des von
wksbee gebrauchten Apparats in Fig. 7. auf d...

Digitized by Google

35ſten der zu Martin's Philosophia Britanica gehörigen Kupfertafeln.

Da La Place in der Mécanique céleste ſich auf die Reſultate von Hawksbee's Verſuchen in Abſicht der brechenden Kraft der Luft (in der oben feſtgeſetzten Bedeutung des Worts) bezieht, ſo will ich hier dieſe Verſuche in jener Rückſicht in Rechnung nehmen, welches, ſoviel mir bekannt iſt, noch nicht öffentlich geſchehen iſt.

Zuerſt ſey das Verhältniß der Brechung aus dem luftleeren Raume in atmoſphäriſche Luft bey einem Barometerſtande von 29 Z. $7\frac{1}{2}$ L. engl. und 60° Temperatur nach Hawksbee's Weingeiſtthermometer m : 1, ſo folgt aus Hawksbee's erſtem Verſuche:

$$m : 1 = \sin 32° : \sin 31° 59' 25'', 96.$$

Nun iſt log. ſin 32° = 9,7242097077

log. ſin 31° 59′ 25″, 96 = 9,7240949877.

log. m = 0,0001147200.

woraus m = 1,0002641869 und das Brechungsverhältniß in den kleinſten ganzen Zahlen 3786 : 3785 folgt.

Ferner ſei das Verhältniß der Brechung aus atmoſphäriſcher Luft in dergleichen doppelt ſo dichte bei der obigen Temperatur p : 1., ſo giebt Hawksbee's zweiter Verſuch.

$$p : 1 = \sin 32° 0' 34'',94 : \sin 32°$$

Es iſt log. ſin 32° 0′ 34″, 04 = 9,7243243857.

log. ſin 32° = 9,7242097077

Demnach log. p = 0,0001146780.

Hieraus ergiebt ſich das Verhältniß m′ : 1 für die Brechung aus dem luftleeren Raume in zweimal verdichtete Luft = (m : 1) + (p : 1) = mp : 1 und man findet

log. m′ = 0,0002293980.

Das Verhältniß der brechenden Kräfte der atmoſphäriſchen Luft und zweimal ſo dichter iſt

$$m^2 - 1 : m'^2 - 1 = 0{,}0005284436 : 0{,}0010569747$$
$$= 1 : 2$$

alſo dem der Dichtigkeiten gleich.

Endlich ſey das Verhältniß der Brechung aus atmoſphäriſcher Luft in dergleichen von dreifacher Dichte $q : 1$, ſo hat man aus Hawksbee's drittem Verſuche

$$q : 1 = \sin 32^\circ\ 1'\ 9'',73 : \sin 32^\circ.$$

Es iſt $\log.\sin 32^\circ\ 1'\ 9'',73 = 9{,}7244445770$
$\log.\sin 32^\circ = 9{,}7242097077$

$\log. q = 0{,}0002348693$

mithin das Verhältniß der Brechung aus dem luftleeren Raume in dreifach verdichtete Luft $m'' : 1 = (m : 1) + (q : 1) = mq : 1$ und

$$\log. m'' = 0{,}0003495893.$$

daraus iſt das Verhältniß der brechenden Kräfte der atmoſphäriſchen Luft und dreimal ſo dichter

$$m^2 - 1 : m''^2 - 1 = 0{,}0005284436 : 0{,}0016112142$$
$$= 1 : 3{,}05.$$

alſo ſehr nahe das der Dichtigkeiten. Die kleine Abweichung mag daher rühren, daß Hawksbee bei dem dritten Verſuche die Diſtanz der beobachteten Merkzeichen nicht genau genug gemeſſen hat, wie er denn ſelbſt ſagt, daß ſie nur beinahe 21 Zoll betrage.

Ich finde übrigens noch aus Hawksbee's Verſuchen das Verhältniß der Brechung aus dem leeren Raume in atmoſphäriſche Luft bei einem Drucke von 0,$^{\text{metr.}}$76 Queckſilberhöhe und der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes wie 1,0002793649 : 1 und die brechende Kraft der

Luft = 0,0005595125, alſo den Coefficienten, welcher bei La Place (Mécan. céleste Tom. IV. p. 246) $\frac{2K}{n^2}$ (ϱ) heißt und der Hälfte der brechenden Kraft gleich iſt, = 0,000279756. Die aſtronomiſchen Beobachtungen geben denſelben = 0,000294047, alſo etwa um $\frac{1}{20}$ größer. Dieſe Verſchiedenheit mag theils davon, daß Hawksbee den brechenden Winkel ſeines Prisma nicht genau genug gemeſſen hat, herrühren, theils aber und hauptſächlich in ſeinen Thermometerbeſtimmungen liegen.

Nur ſoviel erhellt aus Hawksbee's Verſuchen ſowohl als aus den aſtronomiſchen Beobachtungen, daß man bei der Beſtimmung und Vergleichung der brechenden Kräfte, ſtatt des Verhältniſſes der Brechung aus dem luftleeren Raume in ein vorgegebenes Mittel, ohne merklichen Fehler dasjenige für die Brechung aus Luft in jenes Mittel brauchen kann, weil letzteres durch die Zuſammenſetzung mit dem Verhältniß der Brechung aus der Leere in die Luft nicht merklich geändert werden wird.

6. Da Hawksbee's Verſuche nur mit verdichteter Luft angeſtellt ſind, ſo blieb der Wunſch übrig, die Reſultate ähnlicher Verſuche mit verdünnter Luft kennen zu lernen, weil doch die Atmoſphäre nach oben zu nicht dichter ſondern dünner wird. Auch blieb die Frage, ob und was für einen Einfluß die Wärme bei ungeändertem Drucke auf die brechende Kraft der Luft habe, durch Hawksbee's Verſuche völlig unausgemacht. Dieſe Frage, welche ſchon Smith im Lehrbegriffe der Optik (S. 439 der Käſtner'ſchen Bearbeitung) aufgeworfen hatte, hat auch La Place in der Exposition du

Digitized by Google

tême du Monde (S. 85 der zweiten Ausgabe) den
)ſikern zur Beantwortung vorgelegt, und zugleich ge-
ıſcht, daß man auch den Einfluß der Feuchtigkeit auf
brechende Kraft der Luft unterſuchen mögte. Auf ſei-
Veranlaſſung wurde vor Kurzem Biot vom Natio-
= Inſtitute beauftragt, die zur Beantwortung jener
ıgen nöthigen Verſuche anzuſtellen. Er wählte ſich
ı Mitarbeiter Hrn. Arrago.

7) Es haben ſich aber dieſe beiden Naturforſcher nicht
ß auf die Unterſuchung der in Frage ſtehenden Punkte
chränkt, ſondern ſie haben den Geſichtspunkt ihrer
chforſchungen erweitert, und die Reſultate derſelben
h für die Chemie intereſſant gemacht. Um die Leſer ſo-
ich auf den rechten Standpunkt zu verſetzen, wird es
ſeyn, ehe ich die Art, wie die beiden genannten Beob-
ter zu Werke gingen, und die Reſultate ihrer Arbeiten
lege, die Beziehung, welche die Erforſchung der bre-
nden Kraft auf die Chemie hat, etwas näher aus ein-
der zu ſetzen.

8) Es giebt, wie Berthollet gezeigt hat, Mi-
ungen von Gasarten, wobei die Wirkung der Affinität
ſchwach iſt, daß dadurch weder die Elaſticität der in
Miſchung eingehenden Subſtanzen überwogen, noch
Verhalten gegen die Wärme geändert wird: daher
ın auch keine von einer Aenderung des Volumens oder
Temperatur der Miſchung begleitete ſehr bemerkbare
rdichtung erfolgt *). Namentlich iſt die Miſchung der

) Berthollet nennt eine ſolche Miſchung. (Statique chi-
que, §. 158. Prem. Part. p. 278.) dissolution, im Gegen

atmoſphäriſchen Luft aus Sauerſtoffgas und Stickgas von dieſer Art *). Dies kann man unter andern daraus ſchließen, daß ſowohl das ſpecifiſche Gewicht als die ſpecifiſche Wärme der atmoſphäriſchen Luft ſehr nahe mit dem Reſultate zuſammentrifft, welches man erhält, wenn man aus den Quantitäten und Maſſen der in die Miſchung der atmoſphäriſchen Luft eingehenden Gasarten und aus ihren ſpecifiſchen Gewichten und Wärmen ſowohl das ſpecifiſche Gewicht als die ſpecifiſche Wärme der Miſchung berechnet. Verhält es ſich nun, wie zu vermuthen ſteht, da die Natur überall ſich gleich bleibt, mit der brechenden Kraft oder mit dem ſpecifiſchen Brechungsvermögen eben ſo, wie mit dem ſpecifiſchen Gewichte oder der ſpecifiſchen Wärme, ſo läßt ſich die Sache auch umkehren und man kann aus dem ſpecifiſchen Brechungsvermögen einer Miſchung auf das Verhältniß der componirenden Subſtanzen zurückſchließen oder eine problematiſche Angabe derſelben prüfen, wofern nur die Miſchung keine die Reſultate ſehr verändernde zu große Verdichtung erfahren hat, oder die Statt habende Verdichtung nur gehörig in Anſchlag gebracht wird. Es tritt hierbey noch der ſehr vortheilhafte Umſtand ein, daß die Zerſtreuung des Lichts, welche bey jeder Reflexion und Refraction Statt hatt **), auf die brechende Kraft, welche bloß durch das Brechungsverhältniß aus Luft in ein gegebenes Mittel beſtimmt wird,

von combinaison. In unſerer Sprache mögte der von Klügel (Naturl. §. 436. S. 248. der zweit. Aufl.) für dieſen Fall gebrauchte Ausdruck: Aneignung, nicht unſchicklich ſeyn.

*) Berthollet Statique chimique, §. 246. Prem. Part. p. 502.

**) Lambert Photomet. §. 321 et seqq.

welches Verhältniß ſelber wieder von dem geradelinigen Fortgange des regelmäßig gebrochenen Lichts abhängt, gar keinen Einfluß hat, da hingegen bey der Beſtimmung der ſpecifiſchen Wärme die Zerſtreuung der Wärme gar ſehr in Betracht kommt.

9) Dieſe Bemerkungen werden dazu dienen, das Intereſſe der Naturforſcher für die Arbeiten Biot's und Arrago's rege zu machen. Ich gehe jetzt zu der Darſtellung, wie ſie ſolche ausgeführt haben, und zur Mittheilung der Reſultate, welche ſie gefunden haben, über.

Sie bedienten ſich zu ihren Nachforſchungen eines Prisma's, das Borda ſchon zu ähnlichen Verſuchen, an deren Vollendung ihn aber der Tod hinderte und von derem Erfolge gar nichts bekannt geworden oder aufgefunden iſt, gebraucht hatte. Es iſt ein ſtarkes hohles Prisma von Meſſing *), wovon zwei Seitenflächen Glasplatten ſind, welche an die dritte Seitenfläche und an die Grundflächen ſorgfältig angekittet worden, und welche einen brechenden Winkel von 143° 7′ 28″ einſchließen. Die untere Grundfläche hat ein mit einem Hahne verſehenes Rohr, womit das Prisma auf die Luftpumpe geſchraubt und wodurch die Luft in demſelben nach Belieben verdünnt werden kann. Die obere Grundfläche iſt mit einem Barometer, das mit dem innern Raume in Verbindung ſteht, verſehen, um den Grad der Verdünnung der eingeſchloſſenen Luft anzuzeigen.

---

*) Ich habe die Leſeart des Textes in der Biblioth. Britannique C'est un tube de laiton beibehalten, ohngeachtet laiton als ein Druckfehler, wofür verre zu leſen ſey, angezeigt iſt. Sollte ich auch irren, ſo hat der Irrthum nicht viel auf ſich. M.

10) Bey den Verſuchen mit dieſem Prisma ſtand die Axe deſſelben vertikal. Hinter ihm war ein Multiplikationskreis, deſſen unteres Fernohr beſtändig nach der Spitze eines 1400 Metres (beinahe 4310 Par. Fuß) entfernten Blitzableiters gerichtet war. Mit dem obern *) Fernrohre ſah man nach demſelben Punkte, aber durchs Prisma hindurch, welches ſo geſtellt ward, daß die Brechungen an der Vorder- und Hinterfläche gleich waren, alſo der ein- und ausfahrende Strahl mit den brechenden Flächen gleiche Winkel einſchloß **). Es wurde nun die Ablenkung des Strahls durch die Brechung (der Winkel des einfallenden mit dem ausfahrenden Strahle) ſehr genau gemeſſen. Alsdann ließ man durch Drehung das Prisma einen halben Gang um ſeine Axe machen, ſo daß der brechende Winkel nach der entgegengeſetzten Seite gekehrt war, und richtete nun wieder das obere Fernrohr nach dem Merkzeichen, wohin die Axe des unverrückten untern gerichtet war. Der Winkel, welchen die Axe des obern Fernrohrs in beiden Lagen einſchließt, iſt die doppelte Ablenkung durch die Brechung. Es wurde bey den Beobachtungen genau der Stand des Barometers Thermometers und Hygrometers angemerkt.

---

*) In der Bibliotheque Britannique ſteht lunette inferieure ſtatt superieure.

**) Dies iſt eine nothwendige Bedingung bei dergleichen Verſuchen, wofern man der Mühe überhoben ſeyn will, zur Beſtimmung des Brechungsverhältniſſes einen Einfalls- und Brechungswinkel zu meſſen. In der Bibliotheque Britan. wird zwar dieſes Umſtandes nicht erwähnt, allein der ganze Zuſammenhang und die nachher mitzutheilende Berechnung einiger Reſultate, welche die Herren Biot und Arrago gefunden haben, zeigen, daß dieſer Umſtand wirklich Statt gefunden habe.

11) Was nun zuerſt die Verſuche mit der atmoſphäriſchen Luft in Betreff der Aenderung ihrer brechenden Kraft nach ihrer verſchiedenen Dichte betrifft, ſo ergab ſich aus denſelben, daß die brechende Kraft innerhalb der zwiſchen der völligen Leere und dem gewöhnlichen Drucke der Atmoſphäre enthaltenen Gränzen genau der Dichtigkeit proportional ſey. Die folgende Tafel ſtellt eine Reihe ſolcher Verſuche dar. Die Thermometerbeſtimmungen darin beziehen ſich auf die Centeſimaleintheilung des Fundamentalabſtandes und die beobachteten Ablenkungswinkel bedürfen noch einer kleinen Correction, die von einer Abweichung vom Parallelismus bey den Flächen der des Prisma einſchließenden Glasplatten herrührt. Dieſe Correction beträgt 16″,6. Um ſoviel nämlich iſt die beobachtete Ablenkung zu klein, da bey gleicher Dichte der äußern und im Prisma eingeſchloſſenen Luft die ſenkrechte auf die Axe des untern Fernrohrs anſtatt einen rechten Winkel mit der des obern zu machen mit derſelben einen Winkel von 90° — 16″, 6 einſchloß.

Aeußeres Barometer met.	Thermometer des äuß. Barom.	Barometer im Prisma	Thermometer des innern Bar.	Beobachtete Ablenkung durch die Brechung.	
0,7654	+5°	0,metr. 526	+6°	1′ 37″, 1	7 März 1806.
0,7654	+5°	0, 283	+6°	3′ 29″, 2	
0,7658	+5°	0, 120	+6°	4′ 45″, 8	
0,7660	+5°	0, 021	+6°	5′ 31″, 8	
0,7662	+4°,5	0, 005	+5°	5′ 43″, 5	9 März 1806.
0,7548	+4°,8	0, 4055	+5°,4	2′ 29″, 2	
0,7551	+4°,8	0, 2425	+4°,8	3′ 45″, 0	
0,7543	+4°,8	0, 6130	+4°,8	0′ 48″, 6	

12. Um vermittelſt dieſer Verſuche den Satz, daß die brechende Kraft der atmoſphäriſchen Luft der Dichte

derſelben proportional ſey zu prüfen, und zugleich die mittlere brechende Kraft derſelben d. h diejenige, welche ſie bey einem Barometerſtande von 0,^{meu} 76 und bey der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes hat, zu beſtimmen, ſo ſey das Verhältniß der Brechung aus dem luftleeren Raume in die äußere Luft $= m : 1$, in die im Prisma eingeſchloßne aber $= p : 1$, ſo iſt das Verhältniß der Brechung aus der innern in die äußere $= m : p = q : 1$, wenn $\frac{m}{p} = q$ geſetzt wird. Dies Verhältniß iſt durch den brechenden Winkel des Prisma und die Ablenkung gegeben. Ferner ſey die wegen der Ausdehnung des Queckſilbers und wegen der Aenderung der ſpecifiſchen Federkraft der Luft durch die Wärme corrigirte Barometerhöhe in dem äußern Raume $= H$, die auf gleiche Weiſe verbeſſerte im Innern des Prisma $= h$, ſo iſt das Verhältniß der Dichtigkeiten der äußern und innern Luft $= H : h$. Verhalten ſich nun die brechenden Kräfte, wie die Dichtigkeiten, ſo iſt

$$m^2 - 1 : p^2 - 1 = H : h$$

oder weil $p = \frac{m}{q}$ iſt

$$m^2 - 1 : \frac{m^2}{q^2} - 1 = H : h$$

Hieraus folgt: $m^2 - 1 = \frac{H(q^2 - 1)}{H - hq^2}$

Iſt die Normaltemperatur, worauf ſich H und h beziehen, die des ſchmelzenden Eiſes, ſo ſtellt $m^2 - 1$ die brechende Kraft der Luft bey dem Barometerſtande H und der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes dar. Die brechende Kraft bey dem Barometerſtande 0,$^{meu.}$ 76 und derſel-

en Temperatur iſt alſo $= \frac{(m^2 - 1) + 0,^{\text{metr.}}76}{H} =$

$\frac{{}^{\text{etr.}}76(q^2 - 1)}{H - hq^2} = \frac{0,^{\text{metr.}}76(q^2 - 1)}{H - h - h(q^2 - 1)}$

Zur Berechnung des Brechungsverhältniſſes q : 1 die Hälfte des brechenden Winkels des Prisma $= \alpha$, halbe Ablenkung durch die Brechung $= \delta$, ſo iſt

$$\sin\alpha : \sin(\alpha - \delta) = q : 1.$$

Es iſt nämlich α der Einfallswinkel $\alpha - \delta$ der Bre- ngswinkel für die Brechung aus der innern dünnern ſt in die äußere dichtere bey der vortheilhafteſten Lage Prisma.

Da δ nur ſehr klein und q wenig von 1 verſchieden , ſo iſt es am beſten ſich zur Berechnung von q der Rei- n zu bedienen. Man findet vermittelſt derſelben

$$q = 1 + \delta \cot\alpha + \delta^2 (\tfrac{1}{2} + \cot\alpha^2)$$

die Glieder, welche in δ^3 u. ſ. w. multiplicirt werden, auf die 10te Decimalſtelle keinen Einfluß habend, weg- laſſen ſind. Hieraus hat man ſehr leicht $q^2 - 1 =$ $+ (q - 1)^2$.

13) Nach dieſen Formeln habe ich die obigen Ver- che in Rechnung genommen. Die Correction wegen r Ausdehnung des Queckſilbers durch die Wärme iſt rnach beſtimmt, daß die Ausdehnung für jeden Grad s 100theiligen Thermometers $\frac{1}{5412}$ der Länge der Queck- berſäule betrage. Die ſpecifiſche Federkraft der Luft , die bey der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes zur inheit genommen, für die Temperatur von x Graden s 100theiligen Thermometers über Zero nach Gay- uſſac's Beſtimmungen $= 1 + 0,00375\,x$ geſetzt.

Digitized by Google

nach iſt die Dichte gleich der abſoluten Federkraft, (welche durch die Barometerhöhe vorgeſtellt wird), dividirt durch die ſpeciſiſche.

Ich finde nun die mittlere brechende Kraft der Luft

aus dem erſten Verſuche		= 0,0005903915
zweiten	—	= 0,0005858135
dritten	—	= 0,0005871397
vierten	—	= 0,0005867008
fünften	—	= 0,0005924039
ſechsten	—	= 0,0005932243
ſiebenten	—	= 0,0005907121
achten	—	= 0,0005784615.

Die gefundenen Reſultate kommen, dasjenige des achten Verſuches ausgenommen, in den fünf erſten Decimalſtellen überein, und beſtätigen dadurch die Vorausſetzung, daß die brechende Kraft der Luft ihrer Dichte proportional iſt. Läßt man nun den achten Verſuch, welcher einem größern Beobachtungsfehler als die andern unterworfen zu ſeyn ſcheint, weg, ſo giebt das arithmetiſche Mittel aus den übrigen die mittlere brechende Kraft der Luft = 0,0005894836, alſo den Coefficienten $\frac{2K}{n^2}$ (ϱ) bey La Place (5) = 0,0002947418. Biot ſetzt dieſen Coefficienten, welchen er für die mittlere brechende Kraft der Luft ſelbſt nimmt, = 0,000294958, alſo von dem hier gegebenen wenig verſchieden. Er ſagt, daß er ſelbigen aus der totalen Ablenkung, d. h. derjenigen, welche Statt hat, wenn das Prisma völlig luftleer iſt, berechnet habe. Nun iſt zwar in der Bibliothéque Britannique die totale Ablenkung zu 362″, 6 angegeben; allein

der Barometer- und Thermometerſtand, bei welchem ſie ſo groß gefunden iſt, anzuführen vergeſſen worden. Man würde daher ſich der Gefahr eines Irrthums ausſetzen, wenn man die hieraus berechnete brechende Kraft der Luft für die mittlere nehmen wollte. Ich habe deswegen verſucht, die totale Ablenkung für die Dichte der Luft, welche ſie bei einem Drucke von 0,$^{\text{metr.}}$76 Queckſilberhöhe und der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes hat, aus den beobachteten Ablenkungen der ſieben erſten Verſuche, ohne Rückſicht auf die Vorausſetzung, daß die brechende Kraft der Luft der Dichtigkeit proportional ſey, herzuleiten, und zwar iſt dies auf folgende Weiſe geſchehen:

14. Da ſich aus Biot's, ſo wie aus Hawksbee's Verſuchen ergibt, daß die Ablenkungswinkel nahe den Unterſchieden der Dichten der äußern und der im Prisma eingeſchloſſenen Luft proportional ſind, ſo kann man die Ablenkung y durch den Unterſchied x der gehörig verbeſſerten Barometerhöhen in der äußern und eingeſchloſſenen Luft ſo darſtellen, daß man ſetzt, es ſey

$$y = Ax + Bx^2.$$

wo A und B ein Paar conſtante Factoren ſind. Ich habe nun A und B aus den beobachteten Ablenkungswinkeln, welche durch die Hinzuſetzung der unveränderlichen Correction von 16″, 6 verbeſſert worden, ſo zu beſtimmen geſucht, daß dabey kein Fehler von 2″ in der Beobachtung vorausgeſetzt würde, und die etwanigen zu beiden Seiten abweichenden Fehler ſich gegenſeitig nahe aufhöben. Dieſe Bedingungen werden erfüllt, wenn A = 477″, 365 B = 2″, 423 genommen wird. Die Vergleichung der

Digitized by Google

hiernach berechneten Ablenkungswinkel mit den beobach-teten zeigt folgende Zuſammenſtellung:

Nro. des Verſuchs.	Unterſchied d. corrigirten Barometerſtände.	Berechnete Ablenkung.	Beobachtete Ablenkung mit der Verbeſſerung 16″,6.	Fehler d. Beobachtung.	Unverbeſſerte beobachtete Ablenkung.	Correction der Ablenkung.
I.	0,metr. 2368	113″,18	113″,7	+0″,52	97″,1	16″,08
VI.	0, 3437	164″,36	165″,8	+1″,44	149″,2	15″,16
II.	0, 4741	226″,86	225″,8	−1″,06	209″,2	17″,66
VII.	0, 5031	240″,77	241″,6	+0″,83	225″,0	15″,77
III.	0, 6337	303″,47	302″,4	−1″,07	285″,6	17″,67
IV.	0, 7307	350″,10	348″,4	+1″,70	331″,8	18″,30
V.	0, 7480	358″,78	360″,1	+1″,32	343″,5	15″,18
				Summe d. Fehler +0″,28		Mittl. Correct. 16″,56

Die Formel ſtellt alſo die Beobachtungen ziemlich gut dar. Berechnet man vermittelſt ihrer für 0,metr. 76 Unterſchied der Barometerſtände die totale Ablenkung, ſo findet man ſelbige = 364″,196 und daraus die mittlere brechende Kraft der Luft = 0,0005896935, mithin $\frac{2K}{n^2}$ (ε) = 0,0002948467. Dies Reſultat weicht von dem, was Biot gefunden hat, nur unmerklich ab, und giebt ein ſchönes Zeugniß von der Genauigkeit, womit ſo gut unter einander harmonirende Verſuche angeſtellt worden ſind, ab. Ich möchte indeß derjenigen Beſtimmung der mittleren brechenden Kraft der Luft, nach welcher auch das Reſultat des ſechsten Verſuchs, weil ſolches am weiteſten von dem gefundenen arithmetiſchen Mittel abgeht, ausgeſchloſſen, und alsdann aus den übrigen ſechs zu beiden Seiten gleichmäßig von demſelben abweichenden Verſuchen von neuem das arithmetiſche Mittel genommen

rd, den Vorzug geben. Das dadurch erhaltene Reſultat
: die mittlere brechende Kraft der Luft = 0,0005888602
d den Coefficienten $\frac{2K}{n^2}$ = (ϱ) 0,0002944301 hält zwi-
en dem aus den aſtronomiſchen und terreſtriſchen Beo-
chtungen gefundenen ziemlich genau das Mittel, und
rfte daher vielleicht der Wahrheit am nächſten kommen.
iot hat übrigens nach der von ihm angegebenen mitt-
en brechenden Kraft der Luft die obigen acht Verſuche
echnet. Die Vergleichung der Rechnung mit den Be-
achtungen liefert folgende Tafel:

No. des Verſuchs.	Beobachtete Ablenkung ohne Correction.	Berechnete Ablenkung.	Correction der Ablenkung.
I.	1′ 37″,1	1′ 52″,3	15″,2
II.	3′ 29″,2	3′ 45″,8	16″,6
III.	4′ 45″,8	5′ 2″,4	16″,6
IV.	5′ 31″,8	5′ 48″,9	17″,1
V.	5′ 43″,5	5′ 58″	14″,5
VI.	2′ 29″,2	2′ 44″,1	14″,9
VII.	3′ 45″,0	4′ 0″,9	15″,9
VIII.	0′ 48″,6	1′ 6″,3	17″,7

Hieraus folgt die mittlere Correction = 16″,06.
eſe weicht etwas mehr, als die von mir vorher gefun-
ne = 16″,56 von der beobachteten = 16″,6 ab. Viel-
cht hat Biot nicht ſo ſcharf, als ich, gerechnet.

15. Die im Vorigen angeführten Verſuche dienen,
e wir geſehen haben, zur Beantwortung der Frage, in
lcher Beziehung die brechende Kraft der Luft mit der
ichtigkeit derſelben innerhalb der in der Atmoſphäre
tatt habenden Gränzen ſtehe; auch iſt dadurch die mitt-
e brechende Kraft der Luft mit hinlänglicher Genauig-
t ausgemittelt worden, Reſultate, welche für die Theo-

rie der aſtronomiſchen Strahlenbrechungen ſehr wichtig ſind, und den von dem Büreau des Longitudes bekannt gemachten Refractionstafeln keinen geringen Credit verſchaffen werden. Es bleiben nun noch die Fragen, ob die Wärme für ſich allein die brechende Kraft der Luft zu ändern vermöge, und welchen Einfluß die Feuchtigkeit auf dieſelbe habe, zu beantworten, übrig.

Was die erſte Frage betrifft, ſo hat zwar ſchon der jüngere Euler unter ſeines Vaters Leitung den Einfluß, den eine erhöhete Temperatur auf die brechende Kraft haben kann, unterſucht, und ſeine dieſerhalb angeſtellten Verſuche in den Mém. de Berlin 1762, woraus ſie in Prieſtley's Geſch. der Optik (II. B. S. 367—68. der Klügelſchen Ueberſetzung) eingerückt ſind, mitgetheilt. Allein da die Art, wie dieſe Verſuche angeſtellt wurden, manchen Einwendungen unterworfen ſeyn mögte, überdies die Verſuche nicht mit einander zu harmoniren ſcheinen, ſo bedarf das daraus gezogene Reſultat, daß die Wärme die Brechungskraft des Glaſes, ſo wie aller durchſichtigen Flüßigkeiten vermehre, noch ſehr einer genauen Prüfung, und man erfährt alſo mit Vergnügen, daß Biot und Arrago deswegen beſondere Unterſuchungen anſtellen, und damit zugleich die Erforſchung des Einfluſſes, welchen eine ſtärkere Verdichtung, als in der Atmoſphäre Statt findet, auf die brechende Kraft der Luft hat, verbinden wollen. Was die Veränderung der brechenden Kraft der Luft durch die Feuchtigkeit betrifft, ſo erhellt zwar ſchon aus dem, was La Place in der Mécanique céleste, Tom. IV. p. 273—275. darüber beigebracht hat, daß dieſe Veränderung ſelbſt, wenn die

Luft

Luft im Zuſtande der größten Feuchtigkeit iſt, nicht bedeutend iſt. Auch fanden Biot und Arrago bey ihren bisherigen Verſuchen den Einfluß der Feuchtigkeit bey heiterm Himmel, und wenn die Luft das Licht gut durchläßt, nicht bemerklich. Indeß haben ſie ſich eine nähere Unterſuchung darüber und über die brechende Kraft der Dämpfe vorbehalten.

16. Ich gehe jetzt zu den Verſuchen unſerer beiden Naturforſcher zur Beſtimmung und Vergleichung des ſpecifiſchen Brechungsvermögens verſchiedener Luftarten über. Zu dieſer Beſtimmung war eine genaue Kenntniß des ſpecifiſchen Gewichts derſelben erforderlich. Es wurde daſſelbe auf dem gewöhnlichen Wege der Abwägung in einem Glasballon erforſcht, und dabey nicht bloß die nöthigen Correctionen wegen des Barometer- und Thermometer-, ſondern auch wegen des Hygrometer-Standes angebracht. Das Letzte iſt nothwendig, weil der Waſſerdampf bey demſelben Drucke im Verhältniß von 10 : 14 leichter iſt, als Luft. Die Correction ſelbſt iſt nach einer von La Place aus Sauſſüre's und Dalton's Verſuchen gezogenen Formel gemacht. Alle Gewichte wurden auf den leeren Raum, auf die Temperatur des ſchmelzenden Eiſes und auf den beſtändigen Druck von 0,$^{\text{metr.}}$76 reducirt. Man hat ſogar die Ausdehnung des Glaſes durch die Wärme in Anſchlag gebracht, und ſolche für jeden Grad des 100theiligen Thermometers zu 0,0000262176 ſeines Volumens angenommen *), und

*) Hiervon gibt der dritte Theil 0,00000873 9 die Ausdehnung nach einer Dimenſion. Dieſer Beſtimmung kommt die Herbertſche ſehr nahe.

zwar zufolge der Verſuche von Lavoiſier und La Pla⸗ce über die Ausdehnung der feſten Körper durch die Wärme, welche Verſuche zum Nachtheil der Wiſſenſchaft nicht bekannt geworden ſind. Die Reſultate, welche man durch Befolgung dieſer Vorſichtigkeitsmaaßregeln erhielt, weichen, ohngeachtet die Verſuche an verſchie⸗denen Tagen bei ſehr verſchiedenen Zuſtänden der Luft angeſtellt wurden, kaum um einige Milligrammes von einander ab, wenn ſie auf dieſelbe Temperatur und auf denſelben Druck zurückgebracht werden.

Um das Gewicht der Gasarten genau mit dem Ge⸗wichte des Waſſers zu vergleichen, wurde der Ballon mit reinem, ſo viel als möglich luftleer gemachtem Waſſer von der Temperatur von 4° ausgemeſſen. Bei dieſer Temperatur nämlich hat das Waſſer, wie bekannt iſt, die größte Dichtigkeit, und in dieſem Zuſtande iſt das Gewicht deſſelben durch die Verſuche, welche zur Beſtimmung des Gramme gemacht ſind, ſehr genau beſtimmt worden. Mit der Beſtimmung des ſpeciſiſchen Gewichts der Gas⸗arten haben Biot und Arrago zugleich noch diejenige des ſpeciſiſchen Gewichts des Queckſilbers verbunden, eine Beſtimmung, wovon in der Phyſik unter andern ſehr brauchbaren Reſultaten auch der conſtante Coefficient in der Formel zur Meſſung der Höhen durchs Barometer abhängt. Das Queckſilber ward zu dem Ende in einem Glas⸗Kolben abgewogen, nachdem es zuvor durch Aus⸗kochen und nachfolgende Ausziehung vermittelſt der Luft⸗pumpe von Luft gereinigt war. Nach Anbringung der nöthigen Verbeſſerungen wegen der Temperatur und Dich⸗tigkeit der Luft fand ſich für den gedachten Coefficienten,

cher in La Place's Formel dem Producte aus der rometerhöhe an der Meeresfläche $0,^{metr.}76$ in die Zahl, che die Dichtigkeit des Queckſilbers in Beziehung auf der Luft bei dem nur erwähnten Barometerſtande und Temperatur des ſchmelzenden Eiſes ausdrückt, und en natürlichen Logarithmen von 10 gleich iſt, die Zahl 18332 Metres.

Dieſer Coefficient weicht von dem, welchen Ramond einer großen Anzahl trigonometriſch gemeſſener Hö- abgeleitet und = 18336 Metres gefunden hat, nur wenig ab, ſo daß derſelbe alſo hinlänglich genau be- mt zu ſeyn ſcheint.

Die Vergleichung des auf die angegebene Manier ausgebrachten Gewichts der Gasarten nach den ver- denen Beſtimmungen derſelben konnte gewiſſermaßen Probe ihrer Reinheit abgeben, aber unſere Natur- cher haben ſich damit nicht begnügt, ſondern dieſelben mal, ehe ſie einen Verſuch damit anſtellten, einer che- hen Prüfung, bey welcher ihnen Thenard und jüngere Berthollet hülfreiche Hand leiſteten, un- orfen, und nicht minder dafür Sorge getragen, daß n völliger Reinheit in das luftleer gemachte Prisma acht würden. Hierzu diente eine von Fortin an- rtigte Vorrichtung, welche allen Forderungen der auigkeit und Bequemlichkeit entſprach.

17. Nachdem nun die brechenden Kräfte und die fiſchen Gewichte der Gasarten bekannt waren, ſo de daraus das ſpecifiſche Brechungsvermögen einer je- das der atmoſphäriſchen Luft zur Einheit genommen, eleitet. Es zeigte ſich alsdann, daß das Sauerſtoff-

gas unter allen luftförmigen Flüſsigkeiten das geringſte, Waſſerſtoffgas hingegen das gröſste Brechungsvermögen beſitzt, indem es das Licht $6\frac{1}{2}$mal ſtärker bricht, als atmoſphäriſche Luft. Die Brechungsvermögen der übrigen Gasarten fallen zwiſchen diejenigen der beiden genannten. Das überaus groſse Brechungsvermögen des Waſſerſtoffs äuſsert ſich beſonders im Waſſer, in den Gummiarten, in den Oelen und andern brennbaren Subſtanzen, in deren Zuſammenſetzung der Waſſerſtoff eingeht. La Place hatte daſſelbe, auf die Beobachtungen Newton's und auf die Reſultate der chemiſchen Analyſe geſtützt, ſchon voraus angekündigt. Beſonders ſtark zeigt ſich der Einfluſs des Waſſerſtoffs auf die Brechung im Ammonium, welches bekanntlich aus Waſſerſtoff und Stickſtoff beſteht. Denn das ſpecifiſche Brechungsvermögen dieſer Gasart iſt doppelt ſo groſs, als dasjenige der Luft, und übertrifft das des Waſſers. Das Brechungsvermögen des ſalzſauren Gaſes iſt, ohngeachtet der Schwierigkeiten, welche ſich bei ſeiner Behandlung darboten, dennoch ausgemittelt, und gröſser als das der atmoſphäriſchen Luft befunden worden.

18. Mit dieſen Reſultaten verſehen, machte man eine Anwendung der Vermiſchungsregel zur Berechnung des Brechungsvermögens einer zuſammengeſetzten Subſtanz. Dieſe Anwendung wird dadurch gerechtfertigt, daſs bei der überaus groſsen Geſchwindigkeit, und der äuſserſten Feinheit der Lichttheilchen der Einfluſs, welchen eine ſtärkere oder geringere Verdichtung der Beſtandtheile einer Subſtanz auf die brechende Kraft derſelben hat, in Vergleichung mit der Wirkung, welche die Affinität eben

dieſer Beſtandtheile gegen das Licht hervorbringt, nur ſehr geringe ſeyn kann. In der That zeigt ſich auch, daß das Reſultat für das Brechungsvermögen einer zuſammengeſetzten Subſtanz, welches man erhält, indem man die Zahlen, welche die in der Gewichtseinheit der Miſchung enthaltenen Mengen der Beſtandtheile angeben, mit den ſpecifiſchen Brechungsvermögen derſelben beziehungsweiſe multiplicirt, und die Summe der Producte nimmt, genau dasjenige, was die Erfahrung gibt, iſt, wofern keine bemerkbare Verdichtung bei der Verbindung der Beſtandtheile Statt hat. — So verhält es ſich mit dem Brechungsvermögen der atmoſphäriſchen Luft, welches dem eines Gemiſches aus 0,21 Sauerſtoffgas, 0,787 Stickgas und 0,003 Kohlenſäure, alles dem Volumen nach genommen, gleich iſt.

Aber die Vermiſchungsregel läßt ſich auch dann noch anwenden, wenn zwar eine Condenſation, aber nur keine beträchtliche, bei der Miſchung der Beſtandtheile eintritt. — So iſt das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Ammoniumgaſes, bei welchem das Aggregat des Volumens der Beſtandtheile durch die Miſchung auf die Hälfte herabgeſetzt wird, genau dasjenige, welches einer Miſchung von 0,805 Gewichtstheilen Stickgas und 0,195 dergleichen Waſſerſtoffgas zukommt. Wäre demnach das Verhältniß der Beſtandtheile des Ammoniums unbekannt geweſen, ſo würde man ſolches aus den ſpecifiſchen Brechungsvermögen deſſelben und ſeiner Beſtandtheile haben berechnen können.

Selbſt bei der ſo innigen Verbindung des Sauerſtoffs mit dem Waſſerſtoff im Waſſer findet nur eine ge-

Digitized by Google

ringe Abweichung des durch die Vermiſchungsregel für das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Waſſers erhaltenen Reſultats von dem unmittelbar aus der Beobachtung gezogenen Statt. Denn wenn man daſſelbe nach dem von Humboldt und Gay-Luſſac in der Abhandlung über Eudiometrie angegebenen Verhältniß der Beſtandtheile und den ſpecifiſchen Brechungsvermögen derſelben berechnet, ſo wird ſolches, das Brechungsvermögen der atmoſphäriſchen Luft = 1 geſetzt, = 1,50 gefunden. Aus Newton's Beſtimmung des Brechungsverhältniſſes *) aus Luft in Waſſer aber, wobey die gelben Strahlen für die mittleren genommen ſind, ergibt es ſich = 1,73 **), ohngefähr um $\frac{1}{8}$ des Ganzen größer, als der vorige Werth. Dieſe Abweichung läßt ſich ſehr wohl durch die überaus große Verdichtung, welche der Sauerſtoff und Waſſerſtoff bei ihrer Vereinigung zu Waſſer leiden, erklären, da mit einer ſolchen in der Regel Aenderungen in dem Verhalten gegen andere Stoffe verbunden ſind.

---

*) Newton gibt ſolches für Regenwaſſer = 529 : 396 = 1,33586 : 1 an. Euler (Mém. de Berlin, 1762. p. 302.) fand es bey deſtillirtem und Regenwaſſer = 1,3358 : 1; alſo eben ſo, wie Newton.

**) Ich habe aus der oben (14.) gefundenen mittleren brechenden Kraft der Luft = 0,000588602 diejenige berechnet, welche der Luft bei dem Drucke von 28 franz. Zoll und der Temperatur von 5° Reaum., in welchem Zuſtande ihr ſpecifiſches Gewicht nach Briſſon (Traité élém. de Physique, §. 893. der dritten Ausgabe) = 0,00123609 iſt, zukommt. Hieraus und aus Newton's Angabe finde ich das eigenthümliche Brechungsvermögen des Waſſers = 1,69; wovon das nach der Vermiſchungsregel berechnete etwa um $\frac{1}{8}$ abweicht.

19. Nachdem die Anwendung der Vermiſchungsregel ſo ſich bewährt gezeigt hatte, wurde es intereſſant, dieſe neue Art von Analyſe zur Entſcheidung der wichtigen Frage über die Beſtandtheile der Salzſäure zu gebrauchen. Da nun das ſpecifiſche Brechungsvermögen des ſalzſauren Gas dasjenige des Stickgaſes noch übertrifft, ſo folgt, daß die Salzſäure nicht aus Stickſtoff und Sauerſtoff beſtehe, weil die Gegenwart des letztern Princips in der Verbindung, anſtatt des Brechungsvermögen des erſtern zu verſtärken, ſolches im Gegentheil ſchwächen würde. Aber eben ſo wenig iſt die Salzſäure ein Oxyd des Waſſerſtoffs, welcher in ihr nur im geringern Grade, als im Waſſer oxydirt wäre: denn ihr Brechungsvermögen iſt viel geringer als dasjenige des Waſſers. Dies Reſultat iſt der Angabe Pachiani's geradezu zuwider, welchem überdies auch noch durch die directen zur Erforſchung der Zuſammenſetzung der Salzſäure von Biot und Thenard angeſtellten Verſuche widerſprochen wird.

20. Die Erforſchung des Brechungsvermögens des kohlenſauren Gas hatte ein doppeltes Intereſſe, einmal als Mittel zur Beſtätigung der Analyſe Lavoiſiers, zweitens dadurch, weil der Kohlenſtoff in die Zuſammenſetzung vieler durchſichtigen Subſtanzen eingeht, und nach den neueſten Verſuchen faſt ganz allein den Diamant bildet, deſſen Brechungsvermögen aus Newton's Beobachtungen bekannt iſt, und mit dem Reſultate, was die Verſuche mit dem kohlenſauren Gas geben, zuſammengehalten werden kann.

Digitized by Google

Allein hier zeigte ſich, wie die Folge ausweiſen wird, eine Anomalie. Das Brechungsvermögen des kohlenſauren Gas iſt ein wenig kleiner, als das der atmoſphäriſchen Luft, und etwas größer als dasjenige des Sauerſtoffs *). Legt man nun die aus Lavoiſiers Analyſe des kohlenſauren Gas ſich ergebende chemiſche Conſtitution deſſelben als die wahrſcheinlichſte zum Grunde, ſo wird man annehmen müſſen, daß es aus 0,76 Gewichtstheilen Sauerſtoff und 0,24 dergleichen Kohlenſtoff beſteht **). Hieraus folgt das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Kohlenſtoffs = 1,44. Jedes andere Verhältniß der Beſtandtheile als das angenommene, wodurch die in die Zuſammenſetzung eingehende Menge des Sauerſtoffs vermindert würde, würde zugleich das Brechungsvermögen des Kohlenſtoffs kleiner machen. Die obige Beſtimmung deſſelben iſt alſo bei Vorausſetzung der Lavoiſierſchen Analyſe die möglich größte.

Biot ſchlägt die Ungewißheit, welche etwa noch über dem angenommenen Verhältniß der Beſtandtheile des kohlenſauren Gas und des daraus abgeleiteten Brechungsvermögens des Kohlenſtoffs ſchweben möchte, dadurch zu heben vor, daß man unterſuche, ob die ſpecifiſchen Brechungsvermögen gewiſſer feſten und flüßigen Subſtanzen, in deren Zuſammenſetzung der Kohlenſtoff

*) Das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Sauerſtoffs iſt nämlich, wie man leicht aus den hier und weiterhin vorkommenden Angaben rückwärts berechnet = 0,82; dasjenige des kohlenſauren Gas aber = 0,97 in Beziehung auf das Brechungsvermögen der atmoſphäriſchen Luft als Einheit.

**) Dies Verhältniß folgt in der That aus einigen Verſuchen Lavoiſier's. Berthollet Statique chimique, Part. II. p. 40.

Digitized by Google

nach gegebenen Verhältniſſen mit andern Beſtandtheilen, deren eigenthümliches Brechungsvermögen bekannt iſt, eingeht, mit dem Reſultate des Calküls, welcher auf die als genau angenommene Analyſe Lavoiſier's gegründet iſt, zuſammenſtimmen oder nicht.

Wendet man in dieſer Abſicht die Vermiſchungsregel zuerſt auf das Olivenöl an, welches nach Lavoiſier aus 0,21 Gewichtstheilen Waſſerſtoff, und 0,79 dergleichen Kohlenſtoff beſteht, ſo findet ſich das ſpecifiſche Brechungsvermögen deſſelben = 2,50 *), wenn das der athmoſphäriſchen Luft = 1 iſt. Die Beobachtungen Newton's geben ſolches = 2,73 **). Der Unterſchied zwiſchen der Beobachtung und Rechnung beträgt noch nicht $\frac{1}{9}$ des Ganzen, und läßt ſich durch die mit der Verdichtung der Beſtandtheile verbundene ſtärkere Wirkung auf das Licht erklären, welche in (18) gleichfalls beim Waſſer Statt hatte. Biot ſieht dies als eine ſchon ſehr genügende Beſtätigung des angenommenen Verhältniſſes der Beſtandtheile der Kohlenſäure und des daraus abgeleiteten Brechungsvermögens des Kohlenſtoffs an.

Eine zweite ähnliche Prüfung bietet der Alkohol, welcher nach Lavoiſier aus 0,544 Sauerſtoff, 0,166

---

*) Aus dieſer Angabe berechnet man leicht rückwärts das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Waſſerſtoffs. Es iſt ſolches nämlich $= \frac{2{,}50 - 0{,}79 \times 1{,}44}{0{,}21} = 6{,}49$.

**) Euler fand (Mém. de Berlin, 1762. p. 302.) das Brechungsverhältniß des Olivenöls = 1,465 : 1. Hieraus folgt unter der Vorausſetzung der ſpecifiſchen Schwere = 0,915 des ſpecifiſchen Brechungsvermögens deſſelben in Beziehung auf das der atmoſphäriſchen Luft = 2,72.

Waſſerſtoff und 0,29 Kohlenſtoff zuſammengeſetzt iſt, dar. Nach dieſen Verhältniſſen wird das Brechungsvermögen des Alkohol = 1,94 gefunden *) Die Verſuche Newtons geben ſolches = 2,23 **). Der Unterſchied beträgt $\frac{1}{8}$ des Totalwerths, und iſt aus der mit der Verdichtung wachſenden Wirkung auf das Licht erklärbar.

Endlich verſtattet die Analyſe des Gummi von Fourcroy und Vauquelin noch eine dritte Prüfung. Nach dieſen Chemikern enthält ein Theil Gummi 0,6538 Sauerſtoff, 0,5114 Waſſerſtoff und 0,2308 Kohlenſtoff. Aus dieſen Datis findet ſich durch die Vermiſchungsregel das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Gummi = 1,63. Nach

---

*) Es iſt nämlich $1,94 = 0,544 \times 0,82 + 0,166 \times 6,49 + 0,29 \times 1,44$.

**) Ich finde nur 2,18. — Sollte man hierbei aber nicht darauf Rückſicht nehmen müſſen, daß Newton's Weingeiſt höchſt wahrſcheinlich noch Waſſer enthielt? Ich ſage höchſtwahrſcheinlich, denn es ſcheint nicht, als ob Newton die ſpecifiſchen Gewichte der Subſtanzen, deren Brechungsvermögen er beſtimmte, ſelbſt erforſcht hat. Angenommen nun, daß der Weingeiſt, deſſen er ſich bediente, die ſpecifiſche Schwere von 0,866, welche in der Tafel (Opt. Lib. II. Pars III. Prop. X.) ſteht, gehabt habe, ſo folgt aus der Lowitziſchen Tafel (Crell's Ann. 1796. B. 1. S. 202.), daß ſolcher nur aus 0,71 Alkohol und 0,29 Waſſer beſtanden habe. Hieraus folgt das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Alkohols, dasjenige des Waſſers = 1,7 geſetzt, = 2,38 nächſtens. Nimmt man hiervon $\frac{7}{8}$ für das Reſultat, welches der Calcül geben muß, ſo findet man rückwärts aus den von Lavoiſier angegebenen Verhältniſſen der Beſtandtheile des Alkohols das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Kohlenſtoffs = 2,06 nächſtens. Legt man aber die Verhältniſſe der Beſtandtheile, ſo wie ſie Schulze (Neues Journal der Chem. B. IV. S. 386.) aus Lavoiſier's Analyſe berechnet hat, zum Grunde, ſo erhält man ſolches = 2,4.

Newton iſt es = 1,89 *). Der Unterſchied von $\frac{1}{7}$ fällt ſo, daß die vorige Erklärung wieder zuläſſig iſt.

Der Mangel an genauen Analyſen ſolcher Subſtanzen, in welchen der Kohlenſtoff in hinlänglicher Menge vorhanden iſt, hinderte eine weitere Zuſammenſtellung der Rechnung und Beobachtung. Indeß geben, wie Biot bemerkt, ſelbſt die bey jenen Subſtanzen beobachteten Brechungen, vermöge des gemeinſchaftlichen Einfluſſes ihrer Beſtandtheile, dem Kohlenſtoffe die angegebene Stelle. So iſt die Brechung da ſtärker, wo der Waſſerſtoff vorwaltet, geringer, wo der Kohlenſtoff das Uebergewicht hat, und noch geringer, wenn der Sauerſtoff vorſchlägt. So bricht Aether das Licht ſtärker, als Alkohol, und Terpentinöl ſtärker, als die fixen Oele. Mit Kohlenſtoff verbundener Waſſerſtoff bricht es hingegen weniger, als reiner Waſſerſtoff, und zwar deſto weniger, je mehr Kohlenſtoff mit dem Waſſerſtoff verbunden iſt. Dieſe Wahrnehmungen gewähren allein nur eine ſehr unvollſtändige Induction, werden aber von Wichtigkeit, wenn ein genauer Calcül ſie beſtätigt.

---

*) Wollaſton giebt (Annal. de Chimie Tom. XXXXVI.) das Brechungsverhältniß aus Luft in arabiſches Gummi, (welches er ſehr unſchicklich Brechungsvermögen nennt,) wie 1,514:1. Hieraus folgt, das ſpecifiſche Gewicht des Gummi = 1,452 nach Briſſon geſetzt, (Newton hat ſelbiges = 1,375 genommen,) das Brechungsvermögen deſſelben = 1,92. Nimmt man hiervon $\frac{8}{9}$ für das durch den Calcül zu erhaltende Reſultat, ſo findet ſich rückwärts daraus das ſpecifiſche Brechungsvermögen des Kohlenſtoffs = 1,81. Dieſe und die vorige Anmerk. ſollen nur zeigen, wie ſehr eine geringe Verſchiedenheit in den zum Grunde gelegten Beſtimmungen das Reſultat zu ändern vermöge.

Digitized by Google

Aber hier macht der Diamant eine ſehr große Ausnahme. Die Beobachtungen Newton's geben das eigenthümliche Brechungsvermögen deſſelben = 3,2119 *), das der Luft = 1 geſetzt. Dieſer Werth iſt mehr denn doppelt ſo groß, als der ſo eben für den Kohlenſtoff angegebene. Die Verdichtung im Zuſtande der Feſtigkeit reicht nicht hin, dieſen Unterſchied zu erklären: denn beim Gummi, welches doch auch feſt iſt, ſieht man nicht, daß dieſer Umſtand eine ſo große Verſchiedenheit hervorbringe. Das Wachs, welches ebenfalls ein feſter Körper iſt, ſollte das Licht weit ſtärker, als das Terpentinöl brechen, denn es enthält gleichfalls mehr Kohlenſtoff, allein es bricht ſolches weit weniger **), und alſo noch viel weniger, als der Diamant.

Was kann man anders, heißt es in dem Mém. von Biot und Arrago, aus der Zuſammenſtellung, die wir ſo eben gemacht haben, ſchließen, als daß der Dia-

---

*) Newton hat das ſpecifiſche Gewicht des Diamanten = 3,4 geſetzt. Nach Briſſon iſt das ſpecifiſche Gewicht des Orientaliſchen = 3,5212, des Braſiliſchen aber = 3,4444. Nimmt man nun wegen der Ungewißheit, ob Newton einen Diamant der erſten oder andern Sorte unterſucht habe, das ſpecifiſche Gewicht = 3,5, ſo findet ſich das Brechungsvermögen nur = 3,05.

**) Nach Wollaſton (Ann. de Chimie Tom. XXXXVI.) iſt das Brechungsverhältniß für Luft und Wachs 1,542 : 1; für Luft und Terpentinöl 1,476 : 1. Das ſpecifiſche Gewicht des Wachſes aber iſt nach Briſſon = 0,965, des Terpentinöls = 0,870. Hieraus folgt das Verhältniß des Brechungsvermögens des Wachſes und Terpentinöls $= \frac{2,542.\ 0,542}{0,965} : \frac{2,476.\ 0,476}{0,870} = 1,054 : 1$, alſo das Brechungsvermögen des Wachſes in der That größer, als das des Terpentinöls. Man wird begierig ſeyn, zu erfahren, worauf Biot das ganz entgegengeſetzte Reſultat gründe.

mant kein reiner Kohlenſtoff iſt, und daß ſein großes Brechungsvermögen die Gegenwart des Waſſerſtoffs, welcher unter allen Elementen die ſtärkſten Lichtbrechungen bewirkt, in ihm zu erkennen giebt?

Legt man Newtons Beobachtungen zum Grunde, ſo müßte der Diamant, um das große Brechungsvermögen durch die Gegenwart des Waſſerſtoffs zu erklären, mehr als ein Drittel ſeines Gewichts davon enthalten. Man kann dieſe Zahl den kleinen Unterſchieden, welche ſich zwiſchen dem Calcul und der Beobachtung finden, gemäß auf eine kleinere, nämlich auf ein Viertel bringen, aber unter dieſe darf man nicht gehen, ohne mit allen übrigen Reſultaten in offenbaren Widerſpruch zu gerathen.

Biot und Arrago haben bei dieſer Gelegenheit die erſte Klaſſe des Inſtituts erſucht, ihnen die Mittel an die Hand zu geben, die Analyſe des Diamants mit aller der Sorgfalt, wozu ihre Vermuthung über die Gegenwart des Waſſerſtoffs in demſelben veranlaſſen kann, zu wiederhohlen. Dieſes Geſuch iſt ihnen gewährt worden.

Unterdeſſen erſuchen ſie die Chemiker in den genauen Unterſuchungen der Zuſammenſetzung der Körper fortzufahren, indem ſie hinzuſetzen: „Unſerer Seits werden „wir nichts vernachläſſigen, um unſern Beobachtungen „an den feſten und flüßigen Körpern und an den Dämpfen zu vervielfältigen, und vielleicht verdanken wir „noch ein nützliches Reſultat der glücklichen Analogie, „welche uns Newton aufgedeckt hat. Dieſe Unterſuchungen ſcheinen ſchon ſo weit vorgerückt zu ſeyn, daß „ſie ein Mittel darbieten, bis auf einen gewiſſen Punct,

„die chemiſchen Analyſen der durchſichtigen Körper zu ve-
„rificiren; und es mag allerdings ſonderbar ſcheinen,
„daß man mit einem geometriſchen Inſtrumente, dem
„Multiplicationskreiſe, ſo weit in die Zuſammenſetzung
„der Körper eindringen, und auf eine ſo ſehr genäherte
„Weiſe die Natur und die Verhältniſſe ihrer Beſtandthei-
„le erforſchen kann.“

Digitized by Google

32.

Abhandlung
über
die Analyſe des Schweißes,
und
über die darin, ſo wie im Harn und in der Milch, befindliche Säure.

von

Thenard.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Bei Unterſuchung der vornehmſten thieriſchen Flüßigkeiten findet man einige ſauer, andere alkaliſch. Zu den erſtern gehören das Blut, die Galle; zu den letztern der Harn, die Milch, der Schweiß. Es entſtehet daraus die Frage nach der Natur der alkaliſchen und ſauren Subſtanzen in den genannten Flüßigkeiten. Ueber die erſtere iſt bereits entſchieden, indem Cadet's und Dejeux's Unterſuchungen uns gezeigt haben, daß man ſtets nur Na-

*) Annales de Chimie, T. 59. (Septbr. 1806., vorgeleſen im Nationalinſtitut vor ungefähr 7 Monaten) p. 262—283.

Digitized by Google

tron in den thieriſchen Flüßigkeiten finde *). In der Kenntniß der letztern aber ſind wir nur noch ſehr wenig vorgerückt; die meiſten Beobachtungen ſelbſt, die uns zu derſelben führen könnten, ſind nicht genau, und verſchiedenen Reſultaten, die man über einige dieſer Gegenſtände aufgeſtellt hat, gebricht es noch an zureichenden Beweiſen, um als erwieſene Wahrheiten gelten zu können.

In vorliegender Abhandlung will ich mich mit dieſem Gegenſtande beſchäfftigen, und, um denſelben auf eine dem vorgeſetzten Zweck angemeſſene Art zu behandeln, zuförderſt eine ausführliche Analyſe des Schweißes vorlegen, ſo, wie wir ſie vom Harn und von der Milch beſitzen.

1. Vom Schweiße.

Der Schweiß iſt eine Flüßigkeit, die in der Haut durch aushauchende Gefäße, die das Gewebe derſelben durchlaufen oder ausfüllen, aus dem Blute abgeſchieden wird; ihre Menge iſt in verſchiedenen Individuen größer oder kleiner, ſie ſteht ſichtlich in umgekehrtem Verhältniſſe mit der des Harns. Unter übrigens gleichen Umſtänden iſt ſie während der Verdauung größer, als während der Ruhe; das Maximum ſcheinen 32 Grains in der Minute zu ſeyn, das Minimum 11 Grains in derſelben Zeit, und doch iſt die Hautausdünſtung viel geringer, als die Ausdünſtung durch die Lungen. Auch iſt ein großer Unterſchied in der Natur und der Entſtehungsart

*) Vgl. Abilgaard (Scherer's Journal, Bd. 2. S. 231.), der im Pferdeblut Kali fand. G.

art dieſer beiden Ausdünſtungen: Die eine iſt das Product einer beſondern Secretion, der des Harns gewiſſermaßen ähnlich; die andere, die aus vielem Waſſer und Kohlenſäure beſteht, iſt das Product einer vermittelſt der atmoſphäriſchen Luft allmählig vor ſich gehenden Verbrennung.

Der Schweiß röthete, im geſunden Zuſtande, ſehr merklich das Lackmuspapier und die Lackmustinctur. In einigen Krankheiten, beſonders Faulfiebern, iſt er bisweilen alkaliſch. Im Geſchmack hat er indeſſen nichts davon, ſondern dieſer iſt viel mehr dem des Kochſalzes ähnlich als ſauer. Obgleich ungefärbt, macht er doch Flecke in den Zeugen; ſein Geruch iſt ganz eigenthümlich, und wird unerträglich, wenn er concentrirt iſt, was beſonders der Fall iſt, wenn man den Schweiß deſtillirt. Ehe ich aber die andern damit angeſtellten Verſuche, wozu ich eine große Menge davon bedurfte, beſchreibe, will ich die Mittel anführen, durch welche ich ihn mir verſchaffte.

Ich wandte mich an Perſonen, welche gewohnt ſind, ein flanellenes Kamiſol auf dem bloßen Leibe zu tragen. Um alle Veranlaſſung zu Irrthümern zu vermeiden, wurden die Kamiſöler vor dem Gebrauch mit Seife gewaſchen, darauf in vielem Waſſer ausgewaſchen, zuletzt mehrmals in verdünnter Salzſäure, und ſodann wiederum in vielem Waſſer geſpült und geklopft. Die Perſonen, die ſo gut waren, dieſen Verſuch mit ſich anſtellen zu laſſen, nahmen vor Anfang deſſelben ein Bad und rieben den Leib überall aufs beſte ab. Nachdem der Schweiß ununterbrochen 10 Tage durch in dem wollenen Zeuge

Digitized by Google

geſammelt worden, ſo ſonderte ich ihn daraus vermittelſt heißen deſtillirten Waſſers ab, und concentrirte ihn bis zur Syrupsconſiſtenz durch Abziehen aus einer Retorte, mit anlutirter Vorlage. Die übergegangene Flüßigkeit dunſtete einen ſehr widerlichen Geruch aus, der ſich beim Erkalten verminderte; der Veilchenſyrup wurde davon nicht verändert, die Lackmustinctur aber merklich geröthet; ſich ſelbſt überlaſſen an die Luft geſtellt, behielt ſie ihre anfängliche Durchſichtigkeit und erlitt auch keine bemerkbare Veränderung, ausgenommen im Geruch, der gänzlich verſchwand. In verſchloſſenen Gefäßen würde ſie wahrſcheinlich, wie das Product aller übrigen thieriſchen Flüßigkeiten, in Fäulniß gegangen ſeyn.

Der Rückſtand war nicht ſehr beträchtlich und ohne auffallenden Geruch; obgleich ziemlich ſtark ſauer, war doch der reine Geſchmack des Kochſalzes der vorherrſchende, neben welchem man indeſſen etwas ſcharfes und ſtechendes unterſchied; er war ſchwach zerfließlich, ſo, daß er erſt nach mehreren Tagen zu einer Flüßigkeit zerging; Waſſer löſte ihn vollſtändig auf. Aus dieſer Auflöſung wurde durch Kalk, Baryt, Ammonium, kleeſaures Kali, kohlenſaures Kali und Natron, die meiſten Säuren, das eſſigſaure Blei, nichts gefället noch entwickelt; ſelbſt der Galläpfelaufguß bewirkte nur einen geringen Niederſchlag, das ſalpeterſaure Silber hingegen trübte ſie ſtark.

Für ſich verbrannt verbreitete dieſer Rückſtand Dämpfe, die gar nicht den ſtinkenden Geruch thieriſcher Subſtanzen hatten, und verwandelte ſich in eine ſchwarze Subſtanz, die bloß aus vielem Kochſalz, Kohle und kaum merklichen Spuren von phosphorſaurem Kalk und phos⸗

phorſaurem Eiſenoxyd beſtand. Wurde er der Calcination ausgeſetzt, nachdem ſeine Säure mit Kali geſättigt worden, ſo befand ſich nachher dieſe Baſe in dem ſchwarzen Rückſtande kohlenſauer vorhanden.

Aus dieſen Verſuchen ergab ſich bereits, daß der Schweiß Kochſalz, Spuren von phosphorſaurem Kalk und phosphorſaurem Eiſenoxyde, ſehr wenig thieriſche Subſtanz, kein ſchwefelſaures, noch auflösliches phosphorſaures Salz, und endlich eine Säure enthalte, deren Natur ich bereits vermuthen durfte. Denn da ſie, nach Verbindung mit einer Baſe, dieſe beim Verbrennen in einem kohlenſauren Zuſtande hinterließ, ſo mußte ſie eine vegetabiliſche oder thieriſche ſeyn; und da ſie überdies flüchtig war, und mit mehreren ſalzfähigen Baſen auflösliche Salze gab, ſo wurde es ſehr wahrſcheinlich, daß es Eſſigſäure ſey.

So zu dem Glauben gebracht, daß in dem Schweiße Eſſigſäure vorhanden ſey, mußte ich doch, um mich davon überzeugt zu halten, noch beſtimmte Verſuche haben; denn obwohl die angeführten Eigenſchaften unter allen bekannten Säuren nur der Eſſigſäure zukommen, ſo könnten ſie auch einer neuen Säure angehören. Ich mußte ſie daher abgeſondert darſtellen, um ſie mit verſchiedenen Baſen verbinden zu können. Dazu durfte ich nur mit einer andern Säure den Rückſtand deſtilliren, den ich durch Verdunſten des aus einen ſchwach alkaliſirten Kamiſol ausgelaugten Schweißes erhalten hatte. Ich bediente mich dazu der Phosphorſäure, theils weil ſie feuerbeſtändig iſt, theils weil ſie ſich nur ſehr ſchwer zerſetzt, und weniger als viele andre auf organiſche Sub-

39*

ſtanzen wirkt. Ich gebrauchte übrigens alle Vorſicht, den Recipienten kühl zu erhalten. Die übergegangene Flüßigkeit röthete die Lackmustinctur ſtark; ſie ſchmeckte wie eine ſchwache Säure und roch wie Eſſig; mit Kali verbunden, gab ſie beim Verdunſten ein Salz in kleinen glänzenden, gleichſam glimmerartigen Blättern, von ſcharfem Geſchmack und ſehr zerfließlich, woraus Schwefelſäure oder Phosphorſäure einen ſtarken Eſſiggeruch entwickelte, und welches aus einer Auflöſung von ſalpeterſaurem Queckſilber glänzende Schuppen, gleich dem eſſigſauren Queckſilber, fällete.

Es war alſo Eſſigſäure, und der Schweiß des Menſchen beſteht demnach:

1. aus vielem Waſſer;
2. aus freier Eſſigſäure;
3. ſalzſaurem Natron;
4. einer äußerſt geringen Menge von phosphorſaurem Kalk und phosphorſaurem Eiſenoxyd;
5. einer kaum merklichen Menge von thieriſcher Subſtanz, die der Gallerte ähnlicher als jeder andern iſt.

2. Von den Säuren im Harne.

Dieſe Säuren ſind: 1. die Harnſäure, aus welcher oft die Blaſenſteine entſtehen;

2. die Benzoeſäure, die nur ſelten im Urin erwachſener und abgelebter Perſonen vorhanden iſt, häufiger in dem von Kindern vorkommt. Außerdem muß man noch eine dritte zulaſſen, da der Harn ſtets ſtark die Laccmustinctur röthet, eine Wirkung, die man weder der Harn-

Digitized by Google

ſäure zuſchreiben kann, die dieſe Farbe nicht verändert, noch der Benzoeſäure, die nur unter gewiſſen Umſtänden, die noch nicht ganz genau ausgemittelt ſind, vorhanden iſt.

Was für eine iſt dieſe neue Säure? Dies iſt der zweite Gegenſtand, den ich unterſuchen will. Man hält jetzt allgemein dafür, daß es die Phosphorſäure ſey. Dieſe Meinung ſtützt ſich auf die Gegenwart einer ziemlich beträchtlichen Menge phosphorſauren Kalks im Harne, der, für ſich im neutralen Zuſtande unauflöslich, ſehr auflöslich und ſelbſt zerfließlich wird, wenn überſchüſſige Säure vorhanden iſt. Durch folgende Umſtände wird jene Meinung noch bekräftigt: man findet nämlich in dem Harne außer den phosphorſauren Verbindungen des Kalks, Natron, Ammonium, und der Talkerde nur ſchwefelſaures Kali und Natron, ſalzſaures Natron und Ammonium, und keins dieſer Salze wird vom ſauren phosphorſauren Kalk zerſetzt; ihre Säuren, Schwefelſäure und Salzſäure nämlich, können demnach nicht im Urin vorhanden ſeyn, weil ſie, was zur Genüge bekannt iſt, den phosphorſauren Kalk in ſauren phosphorſauren Kalk umändern würden. Wäre nun das Auflöſungsmittel des phosphorſauren Kalks im Harne nicht Phosphorſäure, ſo müßte es eine ohne Zweifel ſchwache Säure ſeyn, und wahrſcheinlich eine von der Natur der vegetabiliſchen und animaliſchen.

In der That iſt nichts dagegen, daß dem alſo ſey. Vielmehr ſcheint mir dieſe Annahme zuläßlicher, als die erſtere; denn um den ſauren phosphorſauren Kalk im Harn anzunehmen, muß man vorausſetzen, daß in den

Nieren ein Antheil von einer der phoſphorſauren Verbindungen des Bluts, welches da durchgeht, zerſetzt werde; daß die Phoſphorſäure im freien Zuſtande ſey, oder wenigſtens mit dem phoſphorſauren Kalk eine ſaure Verbindung bilde, ungeachtet des in dem Blute ſelbſt vorhandenen Natron und der Baſe des zerſetzten phoſphorſauren Salzes, die alle beide dann keine neue Verbindung zu bilden ſcheinen, ſondern nach erfolgter Secretion mit dem Rückſtande von dem Nierenſyſtem wieder aufgenommen und aufs Neue in den Kreislauf gebracht werden.

Man kann allerdings erwidern, daß die Körper unter dem Einfluſſe der Vitalität ſich anders verhalten, als außer demſelben, und daß folglich in der thieriſchen Oekonomie Zerſetzungen erfolgen können, die dem, was wir ſonſt darüber wiſſen, gänzlich entgegen ſind. Außerdem aber, daß dieſe Antwort, obwohl ſie Grund hat, wenig zu Gunſten des in Rede ſtehenden Falls beweiſet, ſo kann man ſich ihrer auch, in gewiſſem Grade, bedienen, um das Argument zurückzuſchieben, nämlich: wir haben kein anerkanntes Beiſpiel, daß Salze ſich in der thieriſchen Oekonomie zerſetzen, in der Art, daß Säure und Alkali neben einander bleiben, ohne ſich zu vereinigen; wogegen es bewieſen iſt, daß thieriſche Subſtanzen, diejenigen beſonders, ſo im Blute vorhanden ſind, der Faſerſtoff und das Eiweiß, ſich in dieſe oder jene andere umändern, je nachdem ſie durch dieſes oder jenes Organ hindurch gehen, ſo z. B., in den Drüſen der Brüſte in Milchzucker, in käſige, butterige und extractive Subſtanz; in den Nieren in Harnſtoff, Harnſäure und bisweilen Benzoeſäure. Wenn ſie nun aber unausgeſetzt,

die eine von dieſen Säuren und bisweilen die zweite bilden, ſo iſt es möglich, daß ſie noch eine dritte erzeugen, die ſich mit dem phosphorſauren Kalk verbindet und ihn aufgelöſt erhält. Dieſe Betrachtungen veranlaßten mich, die Säure im Harne zu unterſuchen, und ich werde jetzt die zur Erforſchung ihrer Natur angeſtellten Verſuche mittheilen.

Nachdem ich verſchiedene andere Mittel angewandt hatte, die ich nicht erwähnen will, da ſie mich nicht, wenigſtens nicht geradezu, zum Zweck führten, dampfte ich faſt bis zur Trockne, und zwar, um den Harnſtoff nicht zu zerſetzen, im Waſſerbade, ungefähr 20 Pinten friſchen Urin ab: der Rückſtand röthete ſtark das Lackmuspapier und die Lackmustinctur; er wurde wiederholt mit vielem Alkohol von 36° behandelt.

Auf dieſe Weiſe wurde der größte Antheil der Säure aufgelöſt; es war mir aber unmöglich, ſie gänzlich fortzunehmen, ſo viel, ſelbſt etwas erwärmten, Alkohol ich auch anwenden mogte. Sämmtliche Flüſſigkeiten wurden zuſammengegoſſen und in gelinder Temperatur wieder bis zur Syrupsdicke concentrirt. Ich prüfte hierauf einen Theil des Rückſtandes, indem ich ihn mit Waſſer verdünnte und Kalkwaſſer und Ammonium hinzuthat: es erfolgte kein Niederſchlag, oder er war wenigſtens ſo geringe, daß er erſt lange nach der Miſchung erfolgte. Einen andern Theil verbrannte ich: der Rückſtand war nicht nur nicht ſauer, ſondern es gaben auch in der davon mit Waſſer gemachten Lauge, Kalkwaſſer und Kalkſalze keine Spur einer phosphorſauren Verbindung zu erkennen. Das, was das Waſſer unaufgelöſt gelaſſen hatte und welches

viel Kohle enthielt, ließ nach vollſtändiger Einäſcherung bloß einige Spuren von phosphorſaurem Kalk zurück. Es ſcheint demnach, daß der Harn, außer der Harnſäure noch eine andere Säure, mit wenigſtens zweifachem Radikal, enthalte. Ich vermuthete ſtark, daß dieſe Eſſigſäure ſeyn mögte, da ich ſie bereits in andern thieriſchen Flüſſigkeiten gefunden hatte, ſie in faſt allen Gewächſen vorhanden iſt, und ſich dieſelbe faſt bey jeder Zerſetzung organiſcher Subſtanzen bildet. Ich goß deshalb in den Antheil, der mir von der mit Alkohol ausgezogenen Subſtanz noch übrig war und jene Säure enthielt, Barytwaſſer, dampfte bey ſehr gelindem Feuer bis zur Trockne ab und behandelte den Rückſtand von Neuem mit Alkohol: es löſte ſich alles auf, ein gelbliches Pulver ausgenommen, welches wahrer eſſigſaurer Baryt war. Dieſer Verſuch verſtattet alſo zu glauben, daß Eſſigſäure im Urin vorhanden iſt; er ſchließt aber nicht aus, daß nicht auch Phosphorſäure darin befindlich ſeyn könne, da der im Waſſerbade verdampfte und mit vielem Alkohol behandelte Harn einen Rückſtand giebt, der immer noch ſchwach ſauer iſt, und man dieſes durch Phosphorſäure bewirkt glauben kann. Um zu zeigen daß es nicht wirkliche Phosphorſäure ſey, konnte ich nicht zur Einäſcherung greifen; denn da der Rückſtand phosphorſaures Ammonium enthielt, ſo konnte es nicht fehlen, Phosphorſäure zu erhalten: man mußte durchaus die Syntheſe anwenden. Ich ſättigte daher, mit der angegebenen Vorſicht abgedampften, Harn mit Kali und that dann etwas Eſſig hinzu, behandelte hierauf mit Alkohol und erhielt den vorhin erzählten ganz gleiche Reſultate: daß nämlich der vom Alkohol un-

aufgelöſt gelaſſene Antheil, auch nach mehrmahligem Aus-
waſchen, ſauer war. Dieſer Beweis, weiß ich, kann
noch zweifelhaft erſcheinen: denn, wenn Phosphorſäure
im Urin vorhanden wäre, ſo würde ſie, eben ſo wie die
Eſſigſäure, von den darin befindlichen Salzen zum Theil
zurückgehalten und im Alkohol unauflöslich werden; be-
denkt man aber, daß das Daſeyn der Eſſigſäure im Harn
gewiß zu ſeyn ſcheint *), daß nichts auf vorhandene Phos-
phorſäure deutet, daß der größte Theil der in dem zur
Syrupsdicke abgedunſteten Harn befindlichen Säure ſich
im Alkohol auflöſt und dieſer gänzlich Eſſigſäure iſt,
nimmt man endlich dazu, daß der Rückſtand ſchwach ſauer
iſt und daß, wenn er mit Kali neutraliſirt und nachher
mit Eſſig wieder angeſäuert worden, er jetzt bey neuer
Behandlung mit Alkohol ebenfalls ſauer bleibt, ſo wird,
glaube ich, wenn man dies alles zuſammen nimmt, völ-
lige Gewißheit und Ueberzeugung eintreten, daß die Säu-
re, die im Harn den phosphorſauren Kalk aufgelöſt ent-
hält, und von der die meiſte Zeit auch die Röthung der
Lackmustinctur herrührt, bloß Eſſigſäure ſey.

Um aber dieſe letzte Folgerung noch einleuchtender
zu machen, mußte ich, beſtimmter als es bisher geſchehen,
zeigen, daß die Benzoeſäure wirklich kein beſtändiger Be-

*) Ich glaube daß während des Abdampfens des Harns im Waſ-
ſerbade etwas Harnſtoff zerſetzt werde, und ſich Ammonium, viel-
leicht auch etwas Eſſigſäure bilde. Dieſes angenommen bleibt es
immer noch ſehr wahrſcheinlich, daß die Säure im Harne Eſſigſäu-
re, und keine andere iſt; denn man kann zu Gunſten dieſer Mei-
nung nicht nur die bereits angeführten und noch anzuführenden
Gründe aufſtellen, ſondern auch jene Tendenz des Harnſtoffs, ſich
in Eſſigſäure umzuändern, ſelbſt. Tb.

Digitized by Google

ſtandtheil des Harns ſey. Zu dieſem Behuf that ich, an-ſtatt mich der Sublimation, mit oder ohne zugeſetzte Säu-re, des zur Syrupsconſiſtenz abgedampften Harns zu be-dienen, welches, weil die Benzoeſäure, ſelbſt in Verbin-dung mit Ammonium, mehr oder weniger durch die Waſ-ſerdämpfe fortgeführt wird, immer ein unſicheres Mittel iſt, vor Anfang des Abdampfens Kalkwaſſer zum Harn und behandelte den Rückſtand mit Alkohol. So wird freilich außer dem benzoeſauren Kalk, Harnſtoff, ſalzſau-res Natron und Ammonium und Eſſigſäure aufgenom-men; wenn man indeſſen die ſpirituöſe Auflöſung in eine concentrirte wäßrige verwandelt, ſo zeigen hinzugeſetzte Säuren ſogleich vorhandene Benzoeſäure an, wenn auch nur ſehr wenig davon vorhanden iſt.

Man muß demnach, wenn man Harn analyſiren will, darin zuerſt die Benzoeſäure, durch das erwähnte oder jedes andere ähnliche Verfahren, aufſuchen. Fin-det man auf dieſe Weiſe nichts davon, was am öfter-ſten der Fall iſt, ſo kann man ſchließen, daß keine merk-liche Menge vorhanden ſey. Hierauf verdampft man eine andere Quantität Harn im Waſſerbade, wodurch die Menge des Waſſers beſtimmt wird, und behandelt den Rückſtand wiederholt mit Alkohol von 36°, wodurch der Harnſtoff, das ſalzſaure Amonium, ſalzſaures Natron und der größte Theil der Eſſigſäure aufgelöſt werden. Das Gemiſch dieſer verſchiedenen Subſtanzen theilt man in drei Theile: aus dem einen wird durch das angezeigte Verfahren die Eſſigſäure ausgeſchieden; aus dem andern ſondert man den Harnſtoff durch Salpeterſäure ab, von welcher letztern er wieder durch Behandlung mit kohlen-

ſaurem Kali und Alkohol geſchieden wird *); des dritten Antheils endlich bedient man ſich, um vermittelſt der Sublimation die Menge des Salmiaks und des Kochſalzes zu beſtimmen. In dieſer Sublimation wird der Harnſtoff zerſtört, die Eſſigſäure verflüchtigt, das Kochſalz bleibt zurück und kann in Rechnung gebracht werden, der Salmiak ſublimirt ſich und wird geſammelt. Da er aber ſtets unrein iſt und ſich auch etwas kohlenſaures Ammonium dabey befinden könnte, ſo reinigt man ihn durch Auflöſung in Waſſer und läßt die Auflöſung zur Trockne verdunſten. Von den Beſtandtheilen des Harns löſen ſich alſo fünfe in Alkohol auf, nämlich die Eſſigſäure, die Benzoeſäure, das ſalzſaure Ammonium, ein Theil des ſalzſauren Natron und der Harnſtoff. Die darin unauflöslichen ſind zahlreicher: man zählt ihrer wenigſtens acht, nämlich 4 phosphorſaure, zwei ſchwefelſaure Verbindungen, ſalzſaures Natron und Harnſäure. Durch Behandlung mit Waſſer wird das phosphorſaure Natron und Ammonium, ſehr wenig phosphorſaure Talkerde, das ſalzſaure Natron und das ſchwefelſaure Natron und Kali aufgelöſt, die man an der Kryſtalliſation erkennen und vermittelſt Platinauflöſung, bis auf einen gewiſſen Punkt, von einander trennen kann. Von der Gegenwart der phosphorſauren Talkerde kann man nach dem Verhalten

---

*) Der reine Harnſtoff kryſtalliſirt nicht; dies geſchieht nur, wenn er mit einigen Salzen verbunden iſt, was oft eintritt. Ich glaube, jedoch bin ich darüber nicht ſicher, daß er manche Salze, die für ſich in Alkohol unauflöslich ſind, darin auflöslich macht. Es würde leicht ſeyn, dieſe Vermuthung an dem ſalzſauren Baryt zu verificiren. Th.

des Kali urtheilen, welches eine kleine Menge dieſer Erde fället.

Die im Waſſer unauflöslichen Subſtanzen ſind nun noch der phosphorſaure Kalk, phosphorſaure Ammonium Talkerde und Harnſäure, die man durch die gewöhnlichen Mittel trennt. Uebrigens unterſcheidet ſich die angeführte Methode ſehr wenig von denen, die mehrere Chemiker angegeben haben, und ich habe ſie hier nur, jedoch ſehr gedrängt, mitgetheilt, weil ſie mit dem abgehandelten Gegenſtande ſehr enge zuſammenhing.

3. Von der Säure in der Milch.

Die Milch, ſo wie ſie aus den Brüſten kommt, röthet das Lackmuspapier; ſie enthält demnach eine freie Säure. Als ich vor ungefähr 18 Monaten dieſe Bemerkung machte, verſuchte ich umſonſt, ſie rein zu erhalten, um ihre Eigenſchaften unterſuchen zu können und alle Mühe die ich ſeitdem mir deshalb gab, war eben ſo fruchtlos.

Obgleich man allen Umſtänden nach dieſe Säure für Eſſigſäure halten mußte, ſo war doch, wie bey der Säure im Schweiß und im Harne, um über ihre Natur beſtimmt entſcheiden zu können, ihre Darſtellung im iſolirten Zuſtande erforderlich, um ſie nachher mit ſalzfähigen Baſen verbinden zu können. Ich gelangte endlich durch ein ähnliches Verfahren, wie ich mich zur Darſtellung der Säure aus dem Urin bedient hatte, zu dieſem Zweck: indem nämlich 1) die Milch bis zur Trockne abgedampft; 2) der Rückſtand mit Barytwaſſer, um die Säure zu ſättigen, behandelt und 3) aufs neue zur Trockne abgedampft

purde; indem man 4) die Maſſe mit Alkohol behandelte, im zum Theil die extraktartige Subſtanz aufzulöſen, und eſonders um die käſige Subſtanz zu vereinigen, damit ichts davon im Waſſer ſchweben bliebe; 5) indem das vom Alkohol unaufgelöſt gelaſſene mit Waſſer behandelt, die Flüſſigkeit filtrirt und mit Phosphorſäure behandelt vurde. Ich erhielt auf dieſe Weiſe in der Vorlage eine Flüſſigkeit, die alle Eigenſchaften der Eſſigſäure beſaß.

Aus den verſchiedenen bisher beſchriebenen Verſuchen folgt nun:

1) Daß der Harn wahrſcheinlich keine freie Phosphorſäure enthalte, ſondern daß man darin, ſo wie in der Milch und dem Schweiße, Eſſigſäure finde;

2) daß der Schweiß, außer vielem Waſſer, ſalzſaures Natron, eine geringe Menge thieriſcher Subſtanz, und Spuren von Eiſenoxyd und phosphorſaurem Kalk enthalte.

Es iſt wahrſcheinlich, daß die Eſſigſäure noch in vielen andern Subſtanzen vorhanden iſt. Mehrere Beobachtungen veranlaſſen mich zu glauben, daß man ſie in den Canthariden finden werde*); die Uebereinſtimmung der Ameiſen- und Seidenwurmſäure mit der Eſſigſäure hat man bereits gemuthmaßet und ich würde faſt dieſen Gedanken zu verallgemeinern wagen und annehmen, daß dieſelbe in beinahe allen Thieren vorhanden iſt, wie man ſie in dem Safte faſt aller Gewächſe gefunden hat. Wenigſtens darf man behaupten, daß die Bildung dieſer

*) Vergl. Beaupoil Annales de Chimie T. 48. p. 29., überſetzt im Neuen Berlin. Jahrb. der Pharm. Bd. 2. S. 103. G.

Säure der Natur am wenigſten koſte: ihre Beſtandtheile haben eine ſo große Neigung, zuſammen zu treten, daß man faſt nie das Gleichgewicht in der Miſchung organiſcher Subſtanzen aufheben kann, ohne mehr oder weniger davon zu erzeugen. Geht die Zerſetzung ſchnell von Statten, ſo entſteht dieſe Säure, geht ſie langſam vor ſich, ſo entſteht ſie ebenfalls: Beweiſe geben die Deſtillation thieriſcher und vegetabiliſcher Subſtanzen, die Behandlung derſelben mit oxydirter Salzſäure und mit Salpeterſäure, ihre freiwillige Zerſetzung, ihre Verwandlung in Humus oder in Fettwachs.

Bey ſchlechter Verdauung werden bekanntlich die Speiſen ſauer, und dieſes iſt ebenfalls entſtandener Eſſigſäure zuzuſchreiben. In verſchiedenen Fällen indeſſen hat man ihre Entſtehung noch nicht beſtimmt wahrgenommen: es iſt noch zu unterſuchen, ob ſie in der Milch aller Thiergattungen vorhanden iſt; ob ſie ſich in dem Schweiß von allen befindet und ob der Schweiß bey allen von derſelben Beſchaffenheit iſt; endlich ob ſie nicht in alkaliſchem Harne im Zuſtande einer eſſigſauren Verbindung vorhanden iſt. Es iſt mein Vorſatz, dieſe Arbeit zu unternehmen, und ich werde die Reſultate davon der Beurtheilung des Inſtituts vorlegen, wenn ſie ſeiner Aufmerkſamkeit werth ſind.

Digitized by Google

33.

Neue Verſuche mit der Kuhmilch.

Von

Fourcroy und Vauquelin.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

§. 1. Gegenſtand dieſer Abhandlung.

1. Obwohl wir die Gelehrten lange nicht von der Fortſetzung unſerer Arbeiten über die thieriſchen Subſtanzen unterhalten haben, ſo haben wir deshalb ſie weder aufgegeben noch unterbrochen. Seit 16 Jahren, da uns dieſe Art von Unterſuchungen beſchäftigt, hat ſie uns zu viel merkwürdige Thatſachen geliefert, zu angenehme Hoffnungen in Hinſicht auf die Fortſchritte der Phyſik der Thiere erregt, als daß wir auf die glücklichen Reſultate, die ſie uns verſprechen, Verzicht thun könnten.

2. Unter den verſchiedenen Gegenſtänden von Unterſuchungen, womit wir uns unausgeſetzt beſchäftigen, wollen wir heute die Milch wählen, weil wir nicht länger mit

*) Aus den Nouvelles expériences sur le lait de vache. (Lû le 25. Thermidor 12.) in den Mémoires de l'Institut. Sciences mathematiques et physiques, T. VI. p. 332—368.

deren Mittheilung zögern zu dürfen glaubten, da kürzlich mehrere Chemiker einige neue, dieſe thieriſche Flüßigkeit betreffende Thatſachen angekündigt haben.

3. Die Verſuche z. B., die wir über die Milchſäure, von welcher Scheele zuerſt geſprochen hat, angeſtellt, haben uns auf Reſultate geführt, die von denen ſeit einigen Monaten angekündigten, abweichen. Dieſe Verſuche beſtimmen uns zu der Meinung, daß die von Natur in der Milch befindliche Säure ſowohl, als diejenige, die ſich darin durch Gährung entwickelt, bloße Eſſigſäure ſey, die mit einer beſondern thieriſchen Subſtanz verbunden iſt, welche ihre Eigenſchaften in dem Maaße modificirt, daß ſonſt ſehr geſchickte Männer getäuſcht werden konnten.

§. 2. Freiwillige Gerinnung der Milch; Erſcheinungen, die ſie während dieſer Veränderung zeigt, Natur der ſich bildenden Säure; Subſtanzen, die in den ſauer gewordenen Molken befindlich ſind, und in dem ſich daraus abſcheidenden Käſe.

4. Bekanntlich zeigt Milch, die in einer Temperatur von 12 — 20° ruhig ſteht, auf ihrer Oberfläche bald eine Schichte von Rahm, der ſich bloß in den Zwiſchenräumen der Maſſe befand, und ſich, wegen ſeiner größern Leichtigkeit nach und nach auf die Oberfläche erhebt *). Bald

*) Ich theile hier zugleich die Beobachtungen Thenard's über die Abſonderung des Rahms und ſeine Natur ſelbſt mit. G.

„Ich

Digitized by Google

Bald darauf entwickelt ſich in der Milch, durch eine innere Gährung, eine Säure, die ſich mit der käſigen Sub-

---

„Ich zeigte in einer Abhandlung, die ich im Prairial 12. der Philomatiſchen Geſellſchaft vortrug, daß die Milch ſtets mehr oder weniger freie Eſſigſäure enthalte. Um dieſelbe Zeit fanden die Herren Fourcroy und Vauquelin, daß auch phosphorſaure Talkerde darin befindlich, und daß Scheele's Milchſäure, oder diejenige, ſo man aus dem Serum der von ſelbſt geronnenen Milch erhält, ſelbſt bloße, mit einer thieriſchen Subſtanz verbundene, Eſſigſäure ſey. Nach dem jetzigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe muß man alſo die Milch als ein Gemiſch anſehen von 1. Waſſer, 2. Eſſigſäure, 3. Käſeſubſtanz, 4. Butterſubſtanz, 5. Milchzucker, 6. extractiver Subſtanz, 7. ſalzſaurem Kali und Natron, 8. ſchwefelſaurem Kali, 9. phosphorſaurem Kalk, 10. phosphorſaurer Talkerde.

Von dieſen eilf Subſtanzen habe ich ſeit einigen Monaten eine, nämlich den Rahm, vorzüglich unterſucht. Ich hatte die Abſicht, die Umſtände auszumitteln, welche bei Abſcheidung deſſelben, und beſonders bei ſeiner Umwandlung in Butter, wirkſam ſind.

Ich hatte bereits gefunden, daß die Milch eben ſowohl in verſchloſſenen, als in offenen Gefäßen coagulirte; ich wußte, daß ſich bei dieſer Zerſetzung kein Gas entwickele, und daß zu ſchneller Bewirkung derſelben man die Temperatur nur von 20° auf 40° bringen dürfe. Ich hielt es daher für ausgemacht, daß die Luft weder zur Bildung, noch zur Ausſcheidung des Rahms beitrage, ſondern daß er ganz gebildet in der Milch vorhanden ſey; aber ich hatte nun noch die Beſtandtheile deſſelben zu beſtimmen. Verſchiedene eigene Beobachtungen hatten mich zu der Meinung gebracht, daß er bloß ein inniges Gemenge von Butter, Käſe und Serum ſey; und um mich ganz davon zu überzeugen, füllte ich eine Flaſche, die eine Pinte faßte, bis beinahe an den Hals mit friſchem Rahm, und vertrieb die noch darin befindliche Luft durch kohlenſaures Gas. Die Flaſche wurde hierauf gut verſtopft, und ½ Stunde nach allen Richtungen anhaltend geſchüttelt. Zu Ende derſelben begab der ſehr dick gewordene und ſtark an den Wänden der Flaſche hängende Inhalt ſich nach und nach davon los, und verwandelte ſich darauf bald in eine weiße Flüſſigkeit, in welcher eine gelbe Maſſe von vortrefflicher Butter ſchwamm; die Butter exiſtirte

ſtanz verbindet, ſie gerinnen macht, und ſie von ihrem Auflöſungsmittel unter der concreten Form des Käſe trennt. Da aber die Quantität der ſich bildenden Säure zur Verbindung mit der käſigen Subſtanz und zur Bildung des Käſe (eine Verbindung, die die Gerinnung ausmacht), mehr als hinreichend iſt, ſo löſet ſich ein Theil dieſer Säure in dem Serum auf, und nimmt ſelbſt eine kleine Menge der käſigen Subſtanz mit ſich, die man durch Alkalien daraus ausſcheiden kann.

5. Der Zutritt der Luft iſt zur Gerinnung der Milch keinesweges, wie man ſonſt glaubte, erforderlich; dieſe

---

demnach in der Milch; ſie ſondert ſich daraus ab, wenn dieſe, außer der Vitalität, ſich ſelbſt überlaſſen iſt. Dann nämlich zerſetzt ſich die Milch, ſey es nun, weil ſich, ohne Zweifel durch Zerſetzung der extractiven Subſtanz, eine Säure bildete, oder weil die Butterſubſtanz ein geringeres ſpecifiſches Gewicht beſitzt, als die Käſeſubſtanz, (denn kaum iſt die Milch in ein Gefäß gegoſſen, ſo fängt erſtere auch ſchon an, ſich abzuſondern): der Rahm kommt auf die Oberfläche, und dieſer giebt durch das Schlagen, und beſonders mit Hülfe einer Temperatur von 15—20°, Butter und Buttermilch, d. h. eine weiße, ſehr ſüße Flüßigkeit, die bloß aus Serum beſteht, das etwas Butter und Käſeſubſtanz in ſehr fein zertheiltem Zuſtande aufgelöſt enthält. Aber die ſo gewonnene Butter iſt nicht rein; ſie enthält noch Käſeſubſtanz, bisweilen ſelbſt $\frac{1}{6}$ ihres Gewichts. Dieſe iſt die Urſache, weshalb ſie, beſonders im Sommer, ſo bald alt wird; und daher erhält ſie auch, wenn man jene Subſtanz durch Schmelzen davon abſondert, eine größere Dauerhaftigkeit. Freilich nimmt ſie durch dieſe Schmelzung eine Schärfe an, die ihre Anwendbarkeit ſehr einſchränkt, und welcher wegen man ſie nur noch in der Küche brauchen kann. Man würde aber dieſen Uebelſtand verhüten, wenn man eine weniger hohe Temperatur anwendete. Clouet beobachtete dies zuerſt; nach ihm muß man ſich folgendes Verfahrens bedienen, um die Butter zu reinigen, oder die Käſeſubſtanz daraus abzuſcheiden, ohne ihr einen übeln Geſchmack mitzutheilen:

Digitized by Google

Erſcheinung hat ebenfalls in verſchloſſenen Gefäßen Statt, und die Erfolge ſind ſich gänzlich gleich. In beiden Fällen bildet ſich etwas Kohlenſäure, die ſich zum Theil entwickelt.

Nachdem wir ſo bei 18° fünf Tage durch 4 Liter Milch hatten gerinnen laſſen, nahmen wir den Rahm ſo genau als möglich ab, und erhitzten nachher die Milch, um die Käſetheilchen beſſer zu vereinigen und die Abſonderung des Serum zu begünſtigen.

6. Nachdem dieſe Abſonderung gut vor ſich gegangen war, brachten wir das Ganze auf ein feines leinenes

Man muß 1. ſie im Waſſerbade ſchmelzen, oder bei einem Wärmegrade, der dem 66° R. entſpricht; 2 ſie ſo lange im Fluß erhalten, bis ſich alle Käſeſubſtanz in Flocken auf dem Boden des Gefäßes geſammelt hat, und das darüber ſtehende Flüßige klar iſt; 3. alsdann ſie abgießen, oder durch Leinwand laufen laſſen; 4. ſie in einem Gemenge aus gleich viel geſtoßenem Eiſe und Kochſalz, oder wenn man ſich erſteres nicht verſchaffen kann, in kaltem Brunnenwaſſer abkühlen, und dazu weite, nicht ſehr tiefe Gefäße anwenden. Ohne dieſe Vorſicht würde die Butter krümlich und kryſtalliniſch werden, und man könnte ſie dann nicht auf den Tiſch bringen. Außerdem widerſtehen die ſo verdichteten Theilchen der Einwirkung der Luft weit beſſer. Aus demſelben Grunde muß man auch das Gefäß, worin ſie enthalten iſt, genau verſchließen, und es an einen kühlen Ort, in den Keller, ſetzen. Auf dieſe Weiſe kann man die Butter ſechs Monate durch und länger aufbewahren, und nach Verlauf dieſer Zeit ſich beſonders der zweiten Schichte faſt wie friſcher Butter bedienen. Es iſt ſelbſt möglich, dieſer geſchmolzenen Butter, bis zu einem gewiſſen Punkt, ganz das Anſehen friſcher zu geben, indem man ſie mit $\frac{1}{8}$ ihres Gewichts friſcher Käſeſubſtanz zuſammenſchlägt, ſo wie man auch alt gewordene Butter durch das gedachte Verfahren weit erträglicher machen kann." Bulletin des sciences par la Société philomatique, No. 96. (Ventose 13.) T. III. p. 283. 284. Extrait d'un mémoire sur le lait.

Tuch, wuſchen nach dem Ablaufen der Flüßigkeit den Käſe mit deſtillirtem Waſſer und drückten ihn nachher hinreichend aus, um alle Flüßigkeit ſo viel möglich davon zu trennen.

Der auf gedachte Art ausgewaſchene und gepreßte Käſe nahm beim Trocknen die Halbdurchſichtigkeit und Biegſamkeit des Horns an. Er wog 221 Grammen, was auf jedes Liter Milch ungefähr 55 Grammen beträgt.

Dieſer Käſe hinterließ nach dem Verbrennen und Einäſchern nur eine geringe Menge Aſche, die zum größern Theil aus phosphorſaurem Kalk beſtand. Weiter unten wird man den Grund erfahren, woher der Käſe nur ſo wenig von dieſem erdigen Salze enthält.

Molken oder Serum.

7. Zu den durch Filtriren geklärten Molken thaten wir Kalkwaſſer, ſo lange bis ſich kein Niederſchlag mehr bildete. Dem Feuer ausgeſetzt ſchwärzte ſich dieſer und ſtieß empyreumatiſch ammonialiſche Dämpfe aus, zum Beweiſe, daß er eine gewiſſe Menge thieriſcher Subſtanz enthielt. Nach dem Calciniren wog dieſer Niederſchlag 12½ Grammen.

Zur Abſonderung der zwiſchen den durch das Feuer zuſammengebackten Theilchen des gebrannten Niederſchlages gebliebenen Kohle, pülverten wir denſelben und löſten ihn ſodann in Salpeterſäure auf.

8. Nach dem Filtriren dieſer Auflöſung, die nur ſehr wenig Kohle auf dem Papier zurückgelaſſen hatte, fällten wir ſie durch Ammonium. Der ausgewaſchene und getrocknete Niederſchlag wog nur 11½ Grammen. Es

war alſo 1 Gramm verloren gegangen, obwohl keine ſo große Menge Kohle auf dem Papier vorhanden war. Calcinirt hatte dieſe Subſtanz eine lichte, aber ſehr reine, blaue Schattirung; ſie beſaß weder Geruch noch Geſchmack.

Unterſuchung dieſes aus den Molken durch Kalkwaſſer erhaltenen Niederſchlags.

9. Da es wahrſcheinlich war, daß dieſe Subſtanz bloß phosphorſaurer Kalk war, ſo zerſetzten wir ſie durch Schwefelſäure. Wir erhielten auch in der That eine beträchtliche Menge Gyps, und überzeugten uns, daß die von demſelben abgeſonderte Flüßigkeit Phosphorſäure, und noch eine kleine Menge Kalk, enthielt.

10. Da wir aber vermutheten, daß, wie die Knochen, ſo auch die Milch, die in der Epoche, da ſich die Knochen mit ſolcher Schnelligkeit bilden, das einzige Nahrungsmittel der Thiere iſt, phosphorſaure Talkerde enthalten mögte, ſo fälleten wir ein zweites Mahl die oben gedachte Auflöſung des phosphorſauren Kalks (7.) mit Ammonium, und behandelten den erhaltenen Niederſchlag wiederum mit Schwefelſäure. Es bildete ſich, wie das vorige Mahl, eine kleine Menge Gyps, die durch ein Filter abgeſchieden wurde. Die Flüßigkeit wurde verdunſtet, der Rückſtand geglühet, wieder in Waſſer aufgelöſt, und die Auflöſung einer freiwilligen Verdunſtung überlaſſen, wodurch denn nadelförmige Kryſtalle erhalten wurden, die wahre ſchwefelſaure Talkerde waren. Das Verhältniß dieſes Salzes gegen den phosphorſauren Kalk ſchien uns ungefähr daſſelbe zu ſeyn, wie in den

Knochen, d. h. $\frac{1}{30}$ des letztern. Wir werden weiter unten ſehen, welche Folgerung man aus dieſer Erfahrung für die Erklärung einiger phyſiologiſchen Erſcheinungen ziehen kann.

11. Bei dem Glühen der ſchwefelſauren Talkerde zeigte ſich uns ein ſehr intereſſantes Phänomen, welches wir nicht erwarteten und auch nicht erwarten konnten.

Die vollkommen weiße Farbe deſſelben veränderte ſich in eine deutliche gelblichrothe, und bei der Aufloſung des Salzes ſonderte ſich dieſe rothfärbende Subſtanz in Pulverform ab. Sie beſtand in einer merklichen Menge Eiſenoxyd. Dieſes Eiſenoxyd rührte unzweifelbar aus der Milch her, da wir bei allen damit angeſtellten Verſuchen die Berührung derſelben mit dieſem Metall ſorgfältig vermieden.

§. 3. Bereitung der Scheele'ſchen Milchſäure.

Eigenſchaften derſelben.

12. Nach Ausmittelung der Natur derjenigen Subſtanzen, die das Kalkwaſſer aus den Molken fället, verdampften wir die Flüßigkeit, die die Milchſäure in Verbindung mit Kalk enthalten mußte. Als ſie auf 2 Liter gebracht war, thaten wir, um allen Kalk zu fällen, in hinreichender Menge Sauerkleeſäure hinzu, mit der Vorſicht, daß kein Uebermaaß davon hineinkäme.

Nachdem der ſauerkleeſaure Kalk abfiltrirt worden, wurde die Flüßigkeit der Deſtillation aus einer Retorte im Sandbade unterworfen, und dieſelbe ſo lange fortgeſetzt, bis noch ungefähr 200 Grm. in der Retorte rückſtändig waren.

Die durch die Deſtillation erhaltene Flüßigkeit war ungefärbt, ſie beſaß den Geruch und Geſchmack des deſtillirten Eſſigs, jedoch mit etwas brenzlichem verknüpft; ſie röthete ſtark die Lackmustinctur, und brauſte in der Wärme mit kohlenſauren Alkalien ſchwach auf. Wir werden weiter unten auf die Natur dieſer Säure zurückkommen.

Unterſuchung des von vorbeſchriebener Operation in der Retorte Zurückgebliebenen.

13. Dieſer Rückſtand war dick, wie Syrup, von rothbrauner Farbe und ſehr ſaurem Geſchmack. Alkohol fällete daraus eine braune flockige Subſtanz, wäßrige Galläpfeltinktur bewirkte daſſelbe; oxydirte Salzſäure fällete ihn zu gelben Flocken, eſſigſaures Blei gab einen braunen Niederſchlag, ſalpeterſaures Silber gab einen, der in Salpeterſäure nicht gänzlich auflöslich war; auch der ſalpeterſaure Baryt fällete einen in Salpeterſäure unauflöslichen Niederſchlag.

Alle dieſe Erfolge deuten auf die Gegenwart einer freien Säure, einer thieriſchen Subſtanz und einiger Salze, als ſchwefelſaurer und ſalzſaurer.

14. In der Hoffnung, dieſe verſchiedenen Subſtanzen zu trennen, behandelten wir die Flüßigkeit, worin ſie ſich in Auflöſung befanden, mit Alkohol, den wir, um ſo viel möglich die Wirkung der kleinen Menge Auflöſungswaſſer zu vermindern, ſehr entwäſſert in großen Mengen wiederholt anwandten. Auf dieſe Weiſe ſonderten wir eine beträchtliche Menge einer ſich in Flocken ausſcheidenden, braunen, dicken, zähen Subſtanz ab, die, nach

Digitized by Google

hinreichendem Abwaſchen mit Alkohol, keinen ſauren Geſchmack mehr hatte.

15. Sie beſaß folgende Eigenſchaften: a. ihr Geſchmack war nicht mehr ſauer, ſondern widerlich und fade; b. ſie löſte ſich ſehr leicht im Waſſer auf, und die Auflöſung wurde durch wäſſerige Galläpfeltinctur reichlich gefället; c. bei der Deſtillation gab ſie viel kohlenſaures Ammonium; d. aus der bei gelinder Wärme abgedunſteten Auflöſung dieſer Subſtanz ſchied ſich in einigen Tagen eine beträchtliche Menge Milchzucker aus, der indeſſen von der anhängenden thieriſchen Subſtanz ſehr gefärbt war. Der Milchzucker war demnach durch die Gährung, welche die Milch erlitten hatte, nicht zerſtört worden, wenigſtens nicht gänzlich, und die während derſelben ſich entwickelnde Eſſigſäure verdankt wahrſcheinlich nicht ihr ihren Urſprung. Ueber dieſen Umſtand werden uns die folgenden Verſuche aufklären.

Unterſuchung der vom Alkohol aufgenommenen Subſtanzen.

16. Der Alkohol hatte von dem Aufgelöſten eine dunkelrothe Farbe, eine ſehr ſtarke Sauerheit und die Eigenſchaft erhalten, den Galläpfelaufguß zu fällen, ſo wie eine eſſigſaure Bleiauflöſung, die hinlänglich mit Waſſer verdünnt war, daß der Alkohol nicht für ſich ſelbſt darauf wirken konnte.

Dieſe Auflöſung, der Deſtillation unterworfen, gab den größten Theil des Alkohols im Zuſtande der Reinheit zurück; die letztern Portionen aber waren merklich ſauer: ſie wurden daher beſonders abgenommen, und, nachdem

zur Verhütung des Anbrennens zu dem Rückſtande Waſſer gethan worden, die Deſtillation fortgeſetzt. Das letzte Product war ſehr ſauer, und beſaß den Geruch und Geſchmack des Eſſigs, mit geringer Brenzlichkeit verbunden.

17. Durch das lange Sieden und die Concentration hatte die rückſtändige Flüßigkeit eine braune Farbe angenommen, und es war dadurch eine ſchwarze, wie bituminöſe, Subſtanz daraus geſchieden worden.

Um dieſe Subſtanz von der Flüßigkeit abzuſondern, ſetzten wir Waſſer zu derſelben, und filtrirten ſie. Obwohl durch die Deſtillation eine große Menge ſaurer Flüßigkeit erhalten worden, ſo war die rückſtändige doch noch ſehr ſauer; ſie wurde, wie vorher, durch Galläpfeltinctur, eſſigſaures Blei und oxydirte Salzſäure gefället. Concentrirte Schwefelſäure ſchwärzte ſie, beſonders vor der Verdünnung mit Waſſer, auf der Stelle, und entwickelte daraus einen ausnehmend ſtarken Geruch nach Radikaleſſig, der mehrere Tage dauerte. Da auf der andern Seite kauſtiſches Kali daraus einen ſtarken Geruch nach Ammonium entwickelte, ſo thaten wir eine kleine Menge Schwefelſäure hinzu, um jenes Alkali zu ſättigen, und die daran gebundene Milchſäure frei zu machen, und unterwarfen ſie darauf einer neuen Deſtillation. Das Product derſelben war ſehr ſauer mit brenzlichem Geruch, gab aber keine Anzeigen auf gegenwärtige Schwefelſäure. Als die Flüßigkeit anfing dick zu werden, nahm ſie eine braune, ins Schwarze ziehende Farbe an; ſie geſtand zu einer einzigen Maſſe, die beim Erkalten ſehr erhärtete, und die wir nur durch Zerbrechen der

Retorte erhalten konnten. Dieſe Subſtanz war braun und auf der Oberfläche glatt, wie ein geſchmolzenes Bitumen; beim Zerbrechen verbreitete ſie einen ſehr ſtarken Geruch nach Eſſigſäure, und theilte ſich nach Art eines fetten Körpers; trocken und gepülvert hatte ſie ganz das Anſehen von Steinkohle, die in gleichen Zuſtand verſetzt war.

18. Um die mit dieſer bituminöſen Subſtanz verbundene Säure abzuſondern, laugten wir ſie mit vielem Waſſer aus, und filtrirten die Flüßigkeit, welche jetzt nur eine ſchwache Bernſteinfarbe, ſehr ſauren Geſchmack und brenzlichen Geruch beſaß.

Durch eine neue Deſtillation gab dieſe Flüßigkeit wieder eine große Menge ſchwach riechender Eſſigſäure. Zu Ende der Operation geſtand der Rückſtand aufs Neue zu einer Maſſe, aus welcher ſich durch Waſchen wiederum eine Quantität der vorigen ähnlicher bituminöſer Subſtanz abſondern ließ. Bei einer zum dritten Mal wiederholten Operation endlich waren die Producte abermals die nämlichen, nur ihre Menge geringer. Das Waſchwaſſer von der in der letzten Operation abgeſetzten bituminöſen Subſtanz wurde geradezu nicht vom Gerbeſtoff gefället; nachdem aber die Schwefelſäure abgeſtumpft worden, bewirkte derſelbe einen violeten Niederſchlag. Kauſtiſches Kali entwickelte daraus viel Ammonium, und fällete zugleich eine flockige Subſtanz in nicht ſehr reichlicher Menge; auch Alkohol ſonderte eine weiße flockige Subſtanz aus; blauſaures Kali aber bewirkte keine Veränderung.

19. Die eben beſchriebenen Verſuche und mehrere andere, die wir mit Stillſchweigen übergehen, haben uns keine einzige Anzeige von einer beſondern, der Milch eigenthümlichen, Säure gegeben; denn die Eigenſchaft, die Bleiauflöſung zu fällen, durch Galläpfeltinctur und oxydirte Salzſäure gefällt zu werden, und ſich in der Siedhitze des Waſſers nicht zu verflüchtigen, ſind nicht hinreichend, um eine beſondere Säure zu characteriſiren, indem mit einer thieriſchen oder vegetabiliſch-animaliſchen Subſtanz geſättigte Eſſigſäure dieſelben Erſcheinungen zeigt. Der Getreideeſſig, der aus einem Gemenge von Zucker und Gluten erhaltene, endlich die meiſten ſauer gewordenen vegetabiliſchen Säfte, zeigten uns ganz ähnliche Erſcheinungen, wie die Milchſäure. Wir werden am Schluſſe dieſer Abhandlung hierauf zurückkommen.

Unterſuchung der überdeſtillirten Säure.

20. Die durch die Deſtillation der ſauer gewordenen Milch für ſich, und die nach Zuſatz von Schwefelſäure, erhaltene Säure waren ſich in ihren Eigenſchaften gänzlich gleich, bloß daß die letztere ſtärker war und einen empyreumatiſchen Geruch beſaß. Wir thaten beide zuſammen und ſättigten ſie mit ſehr reinem kohlenſauren Kali, was mit Aufbrauſen ohne Beihülfe der Wärme erfolgte. Nach vollkommener Sättigung wurde die Flüßigkeit abgedampft, und ein blättriges, braun gefärbtes, zerfließliches, ſehr pikant ſchmeckendes Salz erhalten, welches auf Zuſatz von Schwefelſäure einen lebhaften Eſſiggeruch ausſtieß und ſalpeterſaure Queckſilberauflöſung zu glänzenden Blättern fällete: kurz wahres eſſigſaures

Kali. Es enthielt indeſſen ein wenig ſalzſaures Kali, denn der in ſalpeterſaurem Silber dadurch gebildete Niederſchlag, war in reiner Salpeterſäure nicht gänzlich wieder auflöslich.

21. Bemerkenswerth war hierbei, daß das Salz braun wurde, obgleich die Säure ſehr ſorgfältig deſtillirt und vollkommen ungefärbt war; die durch Schwefelſäure daraus entwickelten Eſſigdämpfe hatten einen ſehr merklich brenzlichen Geruch, zum Beweiſe, daß eine kleine Menge brenzliches Oel ſich mit der Säure erhoben hatte. Wir müſſen bemerken, daß dieſe Beſchaffenheit ſich an jeder Blättererde finde, die mit deſtillirtem Eſſig bereitet worden, von welch einer Subſtanz letzterer auch herrühre. Vielfältig dieſerhalb angeſtellte Verſuche haben uns gelehrt, daß der deſtillirte Eſſig, wenn gleich er ungefärbt iſt, ein brenzliches Oel mit ſich überführe, von dem der bemerkte Erfolg herrührt.

22. Obgleich wir gar keine Anzeigen hatten, daß in der geſäuerten Milch eine derſelben eigenthümliche Säure vorhanden ſey, ſondern im Gegentheil alles zu beweiſen ſchien, daß ſich darin bloß Eſſigſäure, mit einer thieriſchen Subſtanz verbunden, befinde, ſo mußten wir doch befürchten, daß die zahlreichen Operationen, denen wir dieſe Flüßigkeit unterworfen hatten, beſonders die Wirkung der Schwefelſäure, mit der der Wärme verbunden, die Scheele'ſche Milchſäure zerſetzt und in Eſſigſäure verwandelt haben könnten. Um dieſe Art von Aufgabe zu löſen, wurden die folgenden Verſuche angeſtellt.

Digitized by Google

§. 4. Gelieferung der friſchen Milch durch Alkohol, und Unterſuchung der durch denſelben aufgelöſten Subſtanzen.

23. Da wir erfahren hatten, daß zwei Pariſer Chemiker, die Herren Lagrange *) und Thenard **) in der friſchgemolkenen Milch eine Säure gefunden hätten, ſo glaubten wir, daß, wenn wirklich eine Säure eigener Art in dieſer thieriſchen Flüßigkeit vorhanden wäre, man, um jene rein zu erhalten und ſich von ihrer ſpecifiſchen Beſchaffenheit zu unterrichten, damit arbeiten müßte, ehe ſie die mindeſte Veränderung durch die Gährung erlitten. Wir coagulirten demnach 2 Liter Kuhmilch, die, obwohl ſeit vier Stunden gemolken, doch noch ganz ihren milden Geſchmack hatte, mit eben ſo viel Alkohol von 38°. Als der Käſe uns gut abgeſchieden ſchien und die Flüßigkeit anfing klar zu werden, brachten wir ſie auf ein Filter und wuſchen das Geronnene mit friſchem Alkohol.

Die verſchiedenen Portionen Alkohol hatten, zuſammengegoſſen, eine ſehr ſchwache gelbe Farbe; dieſe Flüßigkeit veränderte das Lackmuspapier nicht, röthete aber, wiewohl ſehr ſchwach, die Lackmustinctur. Ammonium bewirkte einen nur ſehr geringen Niederſchlag darin.

24. Nach dieſen vorläufigen Verſuchen unterwarfen wir die Flüßigkeit einer Deſtillation bei ſehr gelinder Wärme, und nachdem eine, dem angewandten Alkohol ungefähr gleiche Menge abgezogen worden, wurde die

*) S. N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 4. S. 560.
**) S. die obige Abhandlung. G.

Vorlage gewechſelt und die Deſtillation fortgeſetzt, bis die Flüßigkeit in der Retorte Syrupsdicke erlangt hatte. Der erhaltene Alkohol und das darauf gefolgte Waſſer gaben gar kein Zeichen von Säure.

Als die größte Menge des Alkohols abdeſtillirt war, bemerkten wir, daß die rückſtändige Flüßigkeit ſich trübte und das Anſehen einer Emulſion annahm; ihr Geſchmack war ſüß und dem der Butter ähnlich, und in der That hatte der Alkohol eine geringe Menge dieſes fettigen Beſtandtheils aufgelöſt. Ammonium machte ſie auf der Stelle helle und Galläpfelaufguß fällete ſie reichlich.

25. Zu der zur Syrupsdicke gebrachten Flüßigkeit goſſen wir eine neue Quantität Alkohol: es bildete ſich ein brauner flockiger, ſo lange er feucht war klebriger Niederſchlag, der beim Trocknen pülverig wurde. Er hatte einen ſüßen Geſchmack wie Milchzucker, wovon er in der That etwas enthielt; in Waſſer aufgelöſt röthete er ſchwach die Laccmustinctur. Galläpfeltinctur fällete die Auflöſung reichlich zu braunen Flocken, oxydirte Salzſäure zu weißen; kauſtiſches Kali verdickte ſie beträchtlich, und entwickelte daraus einen ſchwachen Geruch nach Ammonium; eſſigſaures Blei bewirkte darin auch einen ſehr reichlichen bräunlichen Niederſchlag; endlich ſo gelieferte Schwefelſäure ſie zu braunen, ſchleimigten, in Waſſer unauflöslichen Flocken.

26. Der Alkohol, der zur Abſcheidung dieſer ſchleimigen Subſtanz gedient hatte, hatte eine gelbliche Farbe angenommen; er ſetzte, nach dem Filtriren, an den Wänden des Glaſes kleine, weiße, glänzende, im Waſſer auf=

lösliche Kryſtalle ab, die nicht ſauer waren und in Milchzucker beſtanden.

Wir deſtillirten den Alkohol aus einer Retorte: es ging keine Säure mit ihm über; nachdem er gänzlich abdeſtillirt war, und die ihm folgende Flüßigkeit auch keine Anzeigen von Säure zeigte, ſo vollendeten wir das Abdunſten in einer Schale.

Als dieſes bis zur Syrupsdicke gediehen war, ſetzten ſich aus der Flüßigkeit, beim Erkalten, eine große Menge Milchzuckerkryſtalle ab. Wir goſſen auf dieſe Maſſe zum dritten Mal eine hinreichende Menge Alkohol, um die Säure aufzulöſen, und zu verhindern, daß nicht, wie in den beiden vorigen Operationen, der Milchzucker mit dazu käme. Letzterer blieb wirklich körnig und wenig gefärbt zurück, faſt alle färbende Subſtanz verband ſich mit dem Alkohol, nachdem er noch mit etwas kaltem Waſſer abgeſpült und dann auf Druckpapier abgetrocknet war, wurde er ſehr weiß, und wog 31,5 Grammen, was alſo auf 1 Liter Milch beinahe 16 Grammen beträgt.

27. Nachdem der Alkohol, welcher die Säure und den färbenden Theil der Milch aufgelöſt hielt, durch Deſtillation abgezogen worden, wurden dieſe Subſtanzen folgender Prüfung unterworfen: a. die Farbe dieſer Flüßigkeit war braun, ihr Geruch ſüß und angenehm; b. ihr Geſchmack war friſchen Wallnüſſen ſehr ähnlich; c. ſie röthete ſchwach die Lackmustinctur; d. der Galläpfelaufguß bewirkte ein flockiges Präcipitat, das offenbar von einer in der Säure aufgelöſten thieriſchen Subſtanz herrührte; e. concentrirte Schwefelſäure entwickelte daraus ſtechende Dämpfe, die erſt den Geruch nach Salzſäure,

ſpäter nach Eſſigſäure hatten; f. kohlenſaures Kali brachte ein ſchwaches Aufbrauſen hervor, zum Beweiſe, daß ſie eine freie Säure enthielt; g. eſſigſaures Blei fällete einen reichlichen Niederſchlag, der größten Theils ſalzſaures Blei war; h. Barytſalze brachten darin keine Wirkung hervor, wonach ſie keine ſchwefelſaure Salze enthielt.

28. Alle dieſe Verſuche zeigten uns, daß dieſe, nicht viel betragende (denn ſie ſtieg ſicher noch nicht auf $\frac{1}{200}$ der angewandten Milch), Flüßigkeit eine thieriſche Subſtanz enthielt, und eine Säure, in der jene aufgelöſt war. Keine der Erſcheinungen, ſo dieſe Säure darbot, deutete auf eine beſondere Natur derſelben, ſondern alle zeigten, daß die Scheele'ſche Milchſäure bloß in etwas ſalzſaurem Kali mit einer großen Menge thieriſcher Subſtanz in Eſſigſäure aufgelöſt beſtehe.

Wirklich wurde Scheele's Milchſäure, nach deſſen Angaben, durch Galläpfelaufguß zu braunen Flocken gefället, ſalpeterſaures Queckſilberoxydul ſchlug ſie gelblich grau nieder, eſſigſaures Blei bräunlich; ſie färbte ſich durch die Einwirkung der Wärme, und ſetzte beim weitern Verdunſten eine braune Subſtanz ab.

29. Eine Auflöſung von Gluten in Eſſig; eine in die ſaure Gährung gegangene Zuckerauflöſung, der Gluten beigemengt war; die ſauren Flüßigkeiten, die man von gegohrnem Getreide erhält; das ſaure Waſſer der Stärkmehlbereiter, Flüßigkeiten, die ſämmtlich eine vegetabiliſch-thieriſche Subſtanz und Eſſig enthalten, zeigen mit denſelben Reagentien ganz dieſelben Erſcheinungen, welche die Scheele'ſche Milchſäure characteriſiren, und ſind wirklich von ganz gleicher Natur.

30.

30. Die Scheele'ſche concentrirte Milchſäure bildet mit Kali eine braune Verbindung, die, zur Dicke eines Extracts abgeraucht, einen pikanten widrigen Geſchmack hat, und in Alkohol nicht gänzlich auflöslich iſt. Die Auflöſung des Gluten in Eſſigſäure, beſonders eines ſolchen, der vorher etwas gegohren, giebt eine faſt ganz ähnliche Verbindung.

Wird die Milchſäure, mit Waſſer verdünnt, an einen warmen Ort geſtellt, ſo wird ſie zerſtört, ſie verbreitet einen ſtinkenden Geruch, ſetzt eine braune Subſtanz ab, und dunſtet auf den Zuſatz von Kalk oder Kali-Ammonium aus.

Ganz gleiche Erfolge bringt eine hinlänglich geſättigte und mit vielem Waſſer verdünnte Auflöſung von Gluten in Eſſigſäure hervor.

31. Wir zweifeln hiernach nicht, daß die in der friſchen Milch von Natur enthaltene geringe Menge Säure dieſelbe ſey, wie die durch Gährung darin gebildete, nämlich Eſſig. Wenigſtens deuten die Erſcheinungen darauf, und es findet ſich bei ihrer Beurtheilung gar keine Schwierigkeit gegen dieſe Annahme; denn die Milch kann, in vielen Beziehungen, mit einem vegetabiliſchen Producte verglichen werden, das in den Organen der Thiere nur noch wenige Veränderungen erlitten hat, da man eine zuckerige und eine fette Subſtanz darin antrifft, die frei von Stickſtoff ſind, und weil man darin häufige phosphorſaure Kalkerde und Talkerde findet, die ebenfalls in den Gewächſen vorhanden ſind.

32. Bei verſchiedenen Gelegenheiten haben wir bereits gezeigt, daß faſt alle Gewächſe Eſſigſäure enthalten,

entweder in freiem Zuſtande, oder mit einigen Baſen verbunden, und daß auch alle mehr oder weniger geneigt ſind, unter verſchiedenen Umſtänden dieſe Säure zu erzeugen.

Sie bildet ſich, z. B., ohne Zweifel bei der Verdauung, da man einen Antheil davon in den Excrementen der grasfreſſenden und ſelbſt der fleiſchfreſſenden Thiere findet, und weil es wahrſcheinlich iſt, daß ein anderer Theil in den Chylus übergeht, der unmittelbar, und ohne in das Blut zu treten, zur Bildung der Milch beizutragen ſcheint; gleichfalls iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß eben durch dieſe Säure die Auflöſung der glutinöſen, ſtärkmehlartigen, öligen Theile der Gewächſe, ſo wie der Muskelfibern in dem Magen und den Eingeweiden der Thiere begünſtigt werde, und daß ſie ihnen zum Vehikel diene, wodurch ſie bis ins Blut gelangen. Allem Anſchein nach wird nachher dieſe Säure in der Lunge durch die Wirkung der Reſpiration zerſtört.

§. 5. Unterſuchung der in den Molken befindlichen thieriſchen Subſtanz.

33. Wir haben bereits geſagt, daß die Gelieferung der Milch durch Säuren, und die daraus entſtehende Abſonderung des Käſe, dadurch erfolge, daß dieſe Subſtanzen zu einer unauflöslichen Verbindung zuſammentreten; daß die durch Säuren bewirkte Gerinnung wirklich eine Verbindung der käſigen Subſtanz mit der angewandten Säure ſey. Wir wollen hier, zur Bekräftigung dieſer Meinung noch hinzufügen, daß, wenn man nur die zum Gerinnen der Milch eben nöthige Menge von

Säure zugeſetzt hat, von letzterer keine merkliche Spur in den Molken gefunden wird, während man ſie gänzlich in dem Käſe antrifft; und daß, wenn von der Säure im Ueberfluß zugeſetzt worden, der Ueberſchuß auf die erſtere Verbindung wirke und ſie in den Molken auflöslich mache, die dann mehr oder minder ſtarke Anzeigen auf dieſe Säure geben.

34. Eben dies erfolgt bei der freiwilligen Gelieferung der Milch: die erſten Portionen der entſtehenden Säure verbinden ſich mit der käſigen Subſtanz, und ſcheiden ſie von der Flüßigkeit. Dieſe iſt dann noch ſüß, oder doch nur ſehr wenig ſauer; in dem Maße aber, als die Gährung neue Mengen von Säure entwickelt, löſt dieſe, die ſich nicht mehr mit käſiger Subſtanz fällen kann, von der entſtandenen Gerinnung auf, und verbindet ſich nebſt ihr mit dem Serum, gerade wie bei der vorerwähnten künſtlichen Gelieferung. Da nun die Milch ſchon von Natur ein wenig ſauer iſt, ſo muß der Käſe darin ſchon in anfangender Verbindung enthalten ſeyn, die wahrſcheinlich zu der jener Flüßigkeit eigenen Undurchſichtigkeit beiträgt.

35. Iſt dem alſo, ſo haben die Chemiker die käſige Subſtanz noch nie im Zuſtande der Reinheit gehabt, und ihre Eigenſchaften ſind folglich noch unbekannt; vielleicht iſt ſie, für ſich, ſogar im Waſſer auflöslich. Was hierfür zu ſprechen ſcheint, iſt, daß, wenn man keine zur gänzlichen Abſonderung des Käſe hinlängliche Menge Säure zugeſetzt hat, es erſt ſehr ſchwer hält, die Molken klar zu erhalten, und, hat man es endlich dahin gebracht, eine zugeſetzte Säure einen neuen Niederſchlag bewirkt.

Dies ſcheint den ſüßen Molken zu widerfahren, wenn ſie anfangen, in ſaure Gährung zu gehen: ſie trüben ſich, und ſetzen bekanntlich eine weiße Subſtanz ab, die dem Käſe ſehr ähnlich iſt.

36. Iſt aber ſämmtliche in den Molken befindliche, für ſich ſelbſt oder vermittelſt einer Säure aufgelöſte, thieriſche Subſtanz, käſige? Wäre dies der Fall, ſo müßten ihre Eigenſchaften ganz beſonders verändert ſeyn; es iſt indeſſen wenig wahrſcheinlich: denn erſtlich iſt eine zu große Menge davon vorhanden, und zweitens erkennt man daran auch faſt gar keinen Character des Käſe.

Es ſcheint uns, daß die größte Menge dieſer Subſtanz ein thieriſcher Schleim iſt, wovon ſchon Scheele in ſeiner Abhandlung über die Milch geſprochen hat *). Dieſe Subſtanz iſt im Waſſer auflöslich; ihre Auflöſung nimmt durch die Wärme, beim Abdampfen, leicht Farbe an; ſie iſt es, die ſich ſo enge mit dem Eſſig verbindet, und ihn verhindert, ſich in dem gewöhnlichen Hitzgrade zu verflüchtigen; endlich ſo, glauben wir, bildet die Verbindung dieſer Subſtanz mit der in der Milch von Natur befindlichen und durch die Gährung darin gebildeten Eſſigſäure die Scheele'ſche Milchſäure.

Eben durch ſie erhält die Eſſigſäure die Eigenſchaft, durch Galläpfelaufguß, oxydirte Salzſäure, eſſigſaures Blei und einige andere metalliſche Salze gefället zu werden; eben ſie färbt ſich beim Verdunſten, verbrennt und ſetzt ſich in Geſtalt eines Bitumen ab; ſie iſt es auch, die großentheils niedergeſchlagen wird, wenn man einer con-

*) Hermbſtädt's Ausgabe von Scheele's Werken, Bd. 2. S. 249 fg. G.

Digitized by Google

centrirten Auflöſung davon Alkohol zuſetzt; ein Theil davon aber bleibt ſtets mit der Eſſigſäure in Verbindung, und iſt in dieſer Verbindung im Alkohol auflöslich. Sie iſt es auch, die bei der Gährung in Eſſig umgeändert wird, denn in den ſauer gewordenen Molken findet man weit weniger davon, als in den ſüßen; aber nie geht die ganze Menge derſelben in Säure über, weil letztere in dem Maaße, als ſie gebildet wird, einen Theil davon auflöſt, und ihn gegen die Zerſetzung ſchützt. Auf dieſe Art bildet ſich die Scheele'ſche Milchſäure.

37. Um indeſſen noch mehr Aufſchluß über dieſen Gegenſtand zu erhalten, ließen wir verdünnte Eſſigſäure mit freiwillig abgeſchiedenem und gut ausgewaſchenem Käſe ſieden. Der größte Theil von dieſem löſte ſich auf; aber beim Erkalten gerann die Auflöſung zu einer halbdurchſichtigen Gallerte, wie von ſelbſt geronnene Milch. Dieſe Verbindung zeigte zwar einige Eigenſchaften der gewöhnlichen Milchſäure, z. B. die Fällbarkeit durch Gallapfelaufguß, oxydirte Salzſäure, Alkohol und eſſigſaures Blei, unterſchied ſich aber davon durch mehrere andere: ſo färbte ſie ſich nicht während des Abdampfens und ſetzte keine bituminöſe Subſtanz ab. Der Rückſtand von der Deſtillation derſelben iſt weiß, hält nur wenig Eſſig zurück, und löſt ſich nicht gänzlich im Waſſer auf. Es findet alſo keine vollkommene Aehnlichkeit zwiſchen dieſer künſtlichen und der Scheele'ſchen Säure Statt, ſo wenig, als zwiſchen der käſigen und der eben erwähnten thieriſchen Subſtanz.

38. Dieſe letztere, von der käſigen abweichende Subſtanz, die der Milchſäure die beſondern Eigenſchaften

41. Als wir die blaue Farbe, die der aus der Milch erhaltene phoſphorſaure Kalk durch Glühen annimmt, das erſte Mal wahrnahmen; wußten wir nicht, wovon wir ſie ableiten ſollten; als wir aber ausgemittelt hatten, daß mit demſelben phoſphorſaures Eiſen verbunden ſey, ergab ſich die Erklärung von ſelbſt. Bekanntlich iſt das phoſphorſaure Eiſen auf dem Minimum der Oxydation weiß, wird durch Zutritt von einer kleinen Menge Sauerſtoff blau, wie das natürliche, unter dem Namen des natürlichen Berlinerblau bekannte, endlich bei noch mehr zutretendem Sauerſtoff rothgelb, wie uns dieſes auch mehrmals widerfuhr, wenn der phoſphorſaure Kalk ſehr fein zertheilt war, und wir ihn lange in mittler Temperatur calcinirten.

Man ſieht jetzt ein, warum die in ſtarker Hitze geglüheten Knochen ſtets eine grünlichblaue Farbe annehmen, wofern ſie nicht ſehr poröſe ſind, wie die Diploe der platten Knochen und der Gelenkköpfe.

Heraus erklärt ſich auch die Urſache der Farbe der im Schooße der Erde, oder auf ihrer Oberfläche, in den Zuſtand des Türkiſſes übergegangenen Knochen.

Die Knochen enthalten alſo phoſphorſaures Eiſen; die Schilderknochen (boucles) des Rochen müſſen daſſelbe auch enthalten: denn wenn man ſie ſtark calcinirt, nimmt die Oberfläche ihrer Höhlung eine weit dunkler blaue Farbe an, als die Knochen der Quadrupeden; das Aeußere derſelben erhält nur eine lichte gelbe Farbe, weil das daſelbſt ſicher auch befindliche phoſphorſaure Eiſen eine größere Menge Sauerſtoff aufnimmt.

Digitized by Google

§. 7. Gelieferung der Milch durch Salpeterſäure und Unterſuchung der Producte.

42. Die Operation, da wir die Milch durch Alkohol gerinnen machten, zeigte uns noch nicht geradezu, daß der phosphorſaure Kalk nicht in der ganzen Milch aufgelöſt ſey, obwohl wir ihn in der Molke nicht fanden, denn es wäre möglich, daß der Alkohol denſelben aus ſeiner Auflöſung geſchieden und ihn, mit dem Käſe vermengt, gefällt hätte.

Um dieſen Umſtand ins Reine zu bringen, gelieferten wir 2 Liter Milch mit Salpeterſäure, mit der Vorſicht, kein Uebermaß davon hinzuzuſetzen, und filtrirten ſodann die Flüßigkeit durch Papier, was, wegen einer kleinen Menge fein zertheilter, wegen Mangel an zureichender Säure in der Molke ſchweben gebliebener, käſiger Subſtanz ſehr langſam vor ſich ging. Ammonium, was hierauf zugeſetzt wurde, bewirkte einen geringen Niederſchlag, der, nach dem Auswaſchen und Trocknen $1\frac{6}{10}$ Grmm. wog, ſtatt $5\frac{1}{2}$ die er hätte wiegen ſollen, wenn aller phosphorſaure Kalk in der Molke geblieben wäre.

Noch iſt zu bemerken, daß, ungeachtet der bei Zuſetzung der Säure angewandten Vorſicht, die Molke die Lackmustinctur doch ſehr röthete, weit ſtärker, als die durch Alkohol erhaltene.

Der auf dieſem Wege erhaltene, ausgewaſchene und ausgedrückte Käſe, nahm beim Trocknen eine roſenrothe Farbe an, die kein in den vorigen Verſuchen erhaltener gezeigt hatte; er erhielt auch die Halbdurchſichtigkeit des

Horns, und ließ zwiſchen ſeinen Poren eine große Menge Butter in Geſtalt von Oel ausſchwitzen. Wahrſcheinlich rührte jene Farbe von der Einwirkung der durch das Trocknen concentrirten Salpeterſäure auf den Käſe her.

43. Auf die ſchon erwähnte Art verbrannt und eingeäſchert, gab dieſer Käſe $4\frac{1}{10}$ Grmm. phosphorſauren Kalk, der mit dem obigen $5\frac{7}{10}$ Grmm. beträgt, was ſich von der früher angezeigten Menge nicht ſehr entfernt. Dieſer Verſuch beweiſet demnach einleuchtend, daß der phosphorſaure Kalk ſich in der Milch bloß ſchwebend befinde, denn hier würde ihn nichts haben verhindern können, mit der Molke verbunden zu bleiben, wenn er vorhin darin aufgelöſt geweſen wäre. Es hat ſelbſt ſehr den Anſchein, daß die in der Molke noch gefundene kleine Menge dieſer Subſtanz darin vermittelſt ein wenig überſchüſſiger Salpeterſäure, und vielleicht auch der von Natur in der Milch befindlichen Säure aufgelöſt war.

44. Die mittelſt der Salpeterſäure erhaltene und durch Ammonium gefällte Molke, ſetzte nach 3 Tagen auf dem Boden und an den Wänden des Gefäßes freiwillig und ohne Verdunſten, kleine weiße durchſichtige Kryſtalle ab, die mit ein wenig Waſſer und einer Feder losgemacht wurden und folgende Eigenſchaften zeigten: a. ſie waren hart, ohne merklichen Geſchmack, im Waſſer ſehr wenig auflöslich; b. Salpeterſäure löſete ſie leicht auf, und kauſtiſches Kali fällete dieſe Auflöſung zu weißen Flocken; c. auf glühenden Kohlen ſchwärzten ſie ſich, ſtießen einen Geruch nach Ammonium, mit dem des Phosphors verbunden, aus, und ließen einen kohligen Rückſtand, der ſeiner geringen Menge wegen nicht unterſucht werden

konnte. Aus dieſen Erſcheinungen ergiebt ſich, daß dieſe Kryſtalle aus phosphorſaurer Ammoniumtalkerde, mit ein wenig thieriſcher Subſtanz, beſtanden.

§. 8. Verſuche, um zu beſtimmen, ob die Milch außer den bereits angezeigten noch andere phosphorſaure Verbindungen enthalte.

45. Das reichliche Vorhandenſeyn des phosphorſauren Kalks, das ſich uns in dem 1 Verſ. bei der Fällung der ſauern Milch mit Kalkwaſſer zeigte, ließ uns vermuthen, daß die Milch noch irgend ein anderes phosphorſaures Salz enthalten mögte. Um dies zu unterſuchen, ließen wir zwei Liter Milch gähren, und fälleten daraus, nachdem der Rahm und der Käſe abgeſondert worden, den phosphorſauren Kalk durch Ammonium. Die Menge deſſelben war, nach dem Waſchen und Glühen, verhältnißmäßig eben ſo groß, als die bei jener Gelegenheit durch Kalkwaſſer erhaltene, und letzteres bewirkte in der davon geſchiedenen Molke nicht den geringſten Niederſchlag weiter. Es ſcheint alſo ſicher zu ſeyn, daß, außer den vorhin angezeigten, weiter keine phosphorſauren Verbindungen, phosphorſaure Alkalien, in der Milch vorhanden ſind.

46. Das auf gedachte Art mit Ammonium gefällete Serum nahm während dem Verdunſten eine röthliche Farbe, die Conſiſtenz und das Anſehen eines ſchleimigen Extracts an; ſein Geſchmack war ſtechend und ſchwach ſauer. Im Kalten wurde dieſe Subſtanz vom Alkohol nicht aufgelöſt, und ſelbſt in der Wärme färbte ſich die-

ſer kaum. Die wäſſerige Auflöſung wurde durch Gall-äpfelaufguß, oxydirte Salzſäure und eſſigſaures Blei reichlich gefället; concentrirte Schwefelſäure entwickelte daraus Dämpfe von Eſſigſäure, mit denen von Salzſäure gemiſcht.

Einige Tage nachher gerann dieſe Subſtanz zu einer körnigen, kryſtalliſchen Maſſe, die nach dem Zerreiben und wiederholten Waſchen mit kleinen Mengen kalten Waſſers ihre Farbe gänzlich verlor und weiß wie Zucker wurde. Auf Druckpapier abgetrocknet wog ſie 28 Grmm., welches für das Liter Milch 14 Grmm. giebt. Dieſe Subſtanz beſaß alle Eigenſchaften des Milchzuckers.

Das, was ſich im Waſſer aufgelöſt hatte, enthielt eſſigſaures Ammonium, ſalzſaures und ſchwefelſaures Kali, und eine große Menge thieriſcher Subſtanz; auch war darin etwas, während des Waſchens aufgelöſter Milchzucker befindlich.

§. 9. Beſtimmung derjenigen Subſtanz in der Milch, die in Gährung übergehet und die Eſſigſäure nebſt dem Ammonium erzeuget.

47. Wir hatten Anfangs vermuthet, daß die durch die Gährung in der Milch entſtehende Eſſigſäure ihren Urſprung dem Milchzucker verdanke, weil wir hierin eine Analogie mit demjenigen fanden, was bei der Bildung der Eſſigſäure in den Gewächſen vorgeht; da wir indeſſen von der gegohrnen Milch, bei einer Menge von 2 — 3 Liter, nie eine Spur von Weingeiſt erhalten konnten, in welchem Zeitpunkte der Gährung wir ſie auch der Deſtil-

ation unterwerfen mogten, ſo fingen wir an zu zweifeln, daß wirklich der Milchzucker die Eſſigſäure erzeuge.

Gänzlich zurück kamen wir von dieſem Gedanken, als wir in einer lange gegohrnen und ſehr ſauer gewordenen Molke eine faſt gleiche Menge Milchzucker fanden, als in der ſüßen ungegohrnen. Es ſcheint demnach, daß der Milchzucker während der Gährung der Milch gar keine Veränderung erleide, wie lange dieſelbe auch dauern möge, und daß derſelbe folglich zur Entſtehung der Eſſigſäure nichts beitrage.

Dem zu Folge glauben wir, daß diejenige Subſtanz in der Milch, die zur Bildung dieſer Säure dient, ein thieriſcher Schleim ſey, der ſich ſehr dem vegetabiliſchen Gluten der mehligen Saamen, wie der Gerſte, des Roggens, des Weitzens, der Saubohnen, der Linſen ꝛc. nähert. Indeſſen darf jener mit dieſem nicht verwechſelt werden, wenngleich er in ſeiner Natur ihm ſehr ähnlich iſt; aber er iſt auflöslicher im Waſſer, und geht ſchneller und vollſtändiger in den Zuſtand der Eſſigſäure über. Vielleicht hat er noch größere Aehnlichkeit mit jenem andern, unter dem Namen der Hefe bekannten Princip.

48. Wir denken uns die Zerſetzung dieſer vegetabiliſch-animaliſchen Subſtanz bei Bildung der Eſſigſäure auf folgende Weiſe:

a. Ein Theil des Stickſtoffs verbindet ſich mit Waſſerſtoff zu Ammonium; b. auf der andern Seite häuft ſich Sauerſtoff in größerer Menge auf einem Antheil Kohlenſtoff und Waſſerſtoff an und bildet Eſſigſäure; c. daraus entſteht, daß eine größere Menge Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, und weniger Sauerſtoff und Stickſtoff ſich vereini-

gen und jene Art von bituminöſer Subſtanz erzeugen, d
ſich im Eſſige auflöſt, ſich durch die Wärme färbt, u
der durch die Deſtillation erhaltenen Säure einen bren
lichen Geruch mittheilt.

49. Da wir aus der gegohrnen Milch keinen Alk
hol erhalten konnten, ſo glaubten wir, unterſuchen z
müſſen, ob der Milchzucker, wie man behauptet hat, de
Weingährung fähig wäre. Wir miſchten deshalb 16
Grammen Milchzucker mit 3 Grmm. friſcher Hefe un
ungefähr 200 Grmm. Waſſer, und ſetzten das Ganze ei
ner Temperatur von 18 – 20° aus. Während 8 Tagen
aber, die dieſer Verſuch dauerte, zeigte ſich nichts, was
auf die mindeſte Wirkung gedeutet hätte: es entwickelte
ſich kein Gas, die filtrirte Flüßigkeit enthielt keine Koh-
lenſäure, und war nicht ſaurer als Waſſer, dem man
eine gleiche Menge Hefe beigemiſcht hatte; endlich ſo gab
die filtrirte Flüßigkeit beim Abdampfen dieſelbe Menge
Milchzucker zurück, nämlich 16 Grammen und etwas drü-
ber.

In einem vergleichenden Verſuche, in welchem ge-
wöhnlicher Zucker und dieſelbe Hefe angewandt wurde,
trat die Gährung ſehr bald ein und ihr Ausbleiben im er-
ſtern Falle rührte demnach nicht, wie wir vermutheten,
von ſchlechter Beſchaffenheit der Hefe, ſondern von der
beſondern Natur des Milchzuckers her.

Wir bemerkten, daß die Hefe vermittelſt des Milch-
zuckers ſich reichlicher im Waſſer auflöſe, als für ſich al-
lein, denn die Galläpfeltinctur und andere Reagentien
zeigten ſie im erſtern Falle in weit größerer Menge an, als
im letztern.

Digitized by Google

Es giebt indeſſen ſehr glaubwürdige Chemiker, wel- verſichern, aus der gegohrnen Milch Alkohol erhalten haben. Da ſie mit wenigſtens 15—20 Liter derſelben eiteten, ſo hat man Grund zu glauben, daß der we- e Alkohol, den ſie erhielten, von einer andern Art zuckeriger Subſtanz herrührte, die in der Milch vor- nden ſeyn muß.

10. Reſultate aus den vorhergehenden Verſuchen; Anwendung auf die thieriſche Phyſik.

50. Wenn wir die in den vorbeſchriebenen Verſu- en enthaltenen Thatſachen zuſammen faſſen, ſo finden ir eine Reihe von Reſultaten, die von dem, was man sher über die Milch wußte, abweichen und eine wirk- h neue Analyſe derſelben darbieten. Dieſe Reſultate, as den unmittelbaren Erfolgen unſerer Verſuche abgezo- en, ſind nachſtehende:

a) Der durch die freiwillige Gerinnung der Milch tſtandene Käſe iſt aus der käſigen Subſtanz und Eſſig- ure gebildet.

b) Die Fällung der Milch durch Säuren rührt von er Verbindung der käſigen Subſtanz mit leztern her, nd wenn man von dieſen nicht zu viel anwendet, ſo fin- et man nichts davon in der Molke, ſondern ſie ſind mit em Käſe verbunden.

c) Der phosphorſaure Kalk ſezt ſich mit dem Käſe b, ſofern keine überſchüſſige Säure vorhanden iſt, die hn in dem Serum in Auflöſung bringt. Ein großer leberſchuß von Säure aus der ſauer gewordenen Milch

Digitized by Google

oder von zugeſetzter Säure löſt denſelben in der Molke auf. Dieſer Ueberſchuß löſt auch etwas käſige Subſtanz auf, welche die Molke trübe macht, oder verurſacht, daß ſie durch Ammonium gefället wird.

d) Es befindet ſich in der Milch phosphorſaure Talkerde und phosphorſaures Eiſen, die den phosphorſauren Kalk begleiten.

e) Scheele's Milchſäure iſt Eſſigſäure, welche eine thieriſche Subſtanz, einige ſchwefel- und ſalzſaure Salze und ein wenig Ammonium aufgelöſt enthält.

f) Die Milch enthält ſelbſt in ihrem friſchen Zuſtande ein wenig Eſſigſäure, und zeigt, weder in dieſem Zuſtande noch nach der am weiteſten gediehenen Gährung, außer der Eſſigſäure keine andere Säure.

g) Man findet die von Natur in der Milch vorhandene Säure in dem Alkohol, vermittelſt deſſen ſie geliefert worden. Dieſe, ſo wie die Scheele'ſche Milchſäure ähnelt ſehr dem Eſſige, den man durch die Gährung vieler vegetabiliſchen Subſtanzen, beſonders aus Getreide erhält.

h) Die in der nach Scheele's Art bereiteten Milchſäure vorhandene thieriſche Subſtanz hat viele Aehnlichkeit mit gegohrnem Gluten; ſie iſt in der Molke aufgelöſt, wird durch Säuren nicht gefället; ſie iſt es, die ſich in Eſſigſäure verwandelt, die durch Galläpfelaufguß, oxydirte Salzſäure, Metallauflöſungen gefället wird, von welcher die durch die Hitze gebildete bituminöſe Subſtanz ihren Urſprung nimmt, worüber vorhin des Mehreren geſagt worden.

i) Die

Digitized by Google

i) Die durch Alkohol aus der Milch geſchiedene käſi- Subſtanz behält alle phosphorſaure Verbindungen und e Butter zurück; auch iſt dieſe Gerinnung undurchſich- ger, und wird auch beim Trocknen nicht halbdurchſich- g. Das phosphorſaure Eiſen welches darin den phos- horſauren Kalk begleitet, giebt dieſem die Eigenſchaft, ei der Calcination blau zu werden, wie die Knochen der hiere.

k) Es giebt keine phosphorſaure Alkalien in der Milch, oder wenn deren darin ſind, ſo ſind ſie in ſo ge- inger Menge, daß man ihre Gegenwart durch chemiſche Verſuche nicht darthun kann.

l) Der Milchzucker iſt weder die Urſache noch der Sitz der Gährung der Milch; er bleibt von derſelben un- erührt zurück. Er iſt ſo wenig zur Gährung geneigt, daß Hefe gar keine Bewegung darin hervorbringt, wo- durch er ſich ſehr vom Zucker unterſcheidet.

51. Dieſen Thatſachen zu Folge kann die Milch als ine gemiſchte Flüſſigkeit betrachtet werden die aus vielem Waſſer und aus Subſtanzen beſteht, die nach dem Zu- ſtande, worin ſie mit erſterm ſich verbunden befinden, von zweierlei Art ſind. Die einen ſind darin in wirklicher Auflöſung: dahin gehört der Milchzucker, der ungefähr 0,02 ihres Gewichts beträgt, der thieriſche Schleim, das ſalzſaure und ſchwefelſaure Kali und die Eſſigſäure, de- ren Menge man unmöglich genau ausmitteln kann. Iſt der käſige Theil, der ungefähr 0,1 der Milch beträgt, nicht auch, eben ſowohl als die vorgedachten Subſtanzen, aufgelöſt? und könnte er ohne Irrthum zu den bloß ſchwe- bend erhaltenen gezählt werden?

Digitized by Google

Die andern Subſtanzen befinden ſich in der Milch bloß in ſchwebendem Zuſtande und bereit, ſich bei der mindeſten Veränderung des Gleichgewichts daraus abzuſondern; dahin gehören die Butter, die darin ungefähr 0,08 ausmacht, die phosphorſaure Kalkerde, = Talkerde und das phosphorſaure Eiſen, die ſich mit dem Käſe abſetzen, wenn keine überſchüſſige Säure vorhanden iſt; ihre Menge, die nur 0,006 bis 0,007 ausmacht, läßt ſich nur mit dem phosphorſauren Kalk ſchätzen.

52. Die eben dargelegten neuen Reſultate bieten einige nützliche Anwendungen auf die thieriſche Phyſik und die Medicin dar. Folgende ſcheinen uns ſich unmittelbar zu ergeben:

a) Die Gegenwart der phosphorſauren Kalkerde und Talkerde in der Milch erklärt es, woher die Knochen der jungen Thiere in der Periode, in welcher dieſe bloß jene zum Nahrungsmittel haben, ſo ſchnell wachſen. Die Natur ſcheint dieſe Nahrung dem Moment der ſchleunigſten Oſſification angepaßt zu haben. Die käſige Subſtanz, der thieriſche Schleim, ſind eben ſo viele Materialien in der Milch, die zur Bildung der Muskeln, der Membranen ꝛc. geſchickt ſind.

b) Aus der Gegenwart des phosphorſauren Eiſens in der Milch läßt ſich begreifen, wie dieſe Nahrungsflüſſigkeit ſich in gefärbtes Blut verwandelt, welches, wie wir an einem andern Orte bewieſen haben *), ſeine Färbung ſaurem phosphorſauren höchſtoxydirten Eiſen verdankt. Die Milch iſt demnach von der Natur geeignet allen Funk-

*) Syst. d. conn. chim. T. XI. p. 152. und in Horkel's Archiv, Heft 2. S. 271. G.

ionen zu genügen, welche die ſo ſchnelle Ernährung jun-
er Tiere erfordert.

c) Da die Molke der ſauren Milch phosphorſauren Kalk, ſo wie phosphorſaure Talkerde und phosphorſaures Eiſen enthält, ſo bietet ſie den Aerzten ein Medicament dar, welches für die Fälle ſehr paſſend iſt, wo ſie es nützlich finden ſollten, dieſe Salze anzuwenden und ſie n einem ſehr feinzertheilten Zuſtande, und außerdem mit einer thieriſchen Subſtanz verbunden, in das Blut der Kranken zu führen.

d) In dem Falle hingegen, wenn der Arzt die Molke nur als ein nährendes, verſüßendes, Mittel anwenden will, muß er ſüße verſchreiben.

e) Die aus ſüßer Milch bereiteten Käſe enthalten die phosphorſauren Verbindungen der Milch, die aus ſaurer hingegen nicht. Dieſer Umſtand könnte vielleicht zur Erklärung einiger Verſchiedenheiten unter den mancherlei Käſeſorten dienen.

42*

Digitized by Google

34.

Vergleichende Unterſuchung des Liquor Amnii, des Liquor Allantoidis und des Harns von neugebohrnen Kälbern;

von

C. H. Dz'ondi,

Doctor der Phil. und Medicin ꝛc.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

Im Jahre 1800. ſtellten Vauquelin und Buniva eine chemiſche Unterſuchung des Schaafwaſſers von Frauen und Kühen an **). Der Herr Verf. der vorliegenden Schrift zeigt durch vergleichende Verſuche, daß ſie das

*) Im Auszuge aus Supplementa ad Anatomiam et Physiologiam, potissimum comparatam, edita a Carolo Henrico Dz'ondi, Phil. et Med. Doctore, Phil. Facult. Asses. ordin., et Bibliothecario Univers. Viteberg. Cum III Tab. aeneis. Lipsiae MDCCCVI. Sumpt. S. L. Crusii. VIII und 94 Seiten 4.

**) Journal de Physique, T. LI. p. 263. überſetzt in Scherer's Journal der Chemie, Bd. 6. S. 204. und ein Auszug in Horkel's Archiv für die thieriſche Chemie, (aus Annales de Chimie, T. XXX. p. 269.), Heft 1. S. 29. G.

ꝛtere nicht rein angewandt haben können, ſondern mit ?em Liquor Allantoidis, und vielleicht noch andern fremd-?rtigen Subſtanzen, vermiſcht. Außerdem gehen, da er ?en Gegenſtand zugleich anatomiſch und phyſiologiſch be-?andelte, auch Reſultate aus ſeiner Unterſuchung her-?or. Er wird daher erlauben, hier, da vielleicht die ?eiſten Chemiker ſie in dem angeführten Werke nicht ſu-?hen, eine kurze Ueberſicht davon zu geben, um die Auf-?erkſamkeit derer darauf zu lenken, die zur Fortführung ?ieſer Unterſuchung Gelegenheit haben mögten, da er ?elbſt den chemiſchen Theil derſelben noch nicht gänzlich ?usgeführt hat, was er indeſſen auch noch hoffen läßt.

Der Hauptgegenſtand, den der Verf. hier abhan-delt *), iſt die Allantoides und die darin enthaltene Flü-ßigkeit, der letztern Urſprung und Beſtimmung.

Die Allantoides iſt nur in Thieren vorhanden, nicht im Menſchen. Ueber die Natur der ſtets darin vorhan-denen Flüßigkeit herrſchen zwei verſchiedene Meinungen; nach der einen ſoll ſie ein Nahrungsmittel des Foetus ſeyn, durch den Urachus in die Harnblaſe treten, und daſelbſt abſorbirt werden; nach der andern ſoll ſie umge-kehrt der Harn des Foetus ſeyn, der während der Zeit des Tragens in die Allantoides ausgeleert und darin bis zur Geburt aufbehalten werde, damit er nicht durch ſeine Schärfe die Harnblaſe verletze, oder das Schaafwaſſer, das nach Vieler Meinung zur Ernährung des Foetus be-ſtimmt iſt, verunreinige.

---

*) Fasc. I. De Allantoide, vesica umbilicali, membranis ex-cretoriis, liquoribusque in iis contentis.

Digitized by Google

Wie die Allantoides nach dem Zeitraum des Tragens in der Größe, Länge und Weite, die von Anfang bis zu Ende wächſt, verſchieden iſt, ſo iſt es auch die darin vorhandene Flüßigkeit, in Hinſicht ihrer Menge ſowohl, als ihrer Beſchaffenheit. Man findet dieſe darin gleich nach Erſcheinung des Embryo, ſchon wenn die Eingeweide noch nicht gebildet ſind, und nur Herz, Leber und Nieren erkannt werden können. Anfangs iſt ſie klar, jedoch nicht ſo kryſtallhell, wie das Schaafwaſſer; riecht entweder gar nicht, oder nur wie Serum, und beſitzt einen ſüßlichen faden Geſchmack. Späterhin wird ſie gelblich, und giebt einen etwas ſtärkern, widerlichen Geruch aus; je näher aber das Ende des Tragens heranrückt, deſto mehr verdunkelt ſich die Farbe, ſo daß ſie immer ſtärker gelbroth und zuletzt braunroth ausſieht. Immer aber bleibt ſie wäſſerig, und erlangt nicht die Beſchaffenheit des Schaafwaſſers, das zuletzt einer Gummiauflöſung ähnlich iſt, und beim Ausgießen Fäden zieht, wogegen jene ſich ſtets tröpfeln läßt. Ihr Geruch iſt zuletzt eckelhaft, dem des Harns von eben geworfenen Jungen gleich.

Außerdem findet man, beſonders gegen die letzten Monate, darin weiße Gerinnungen, Hippomanes, die weich und zähe, gleich einem konſiſtenten Schleim, ſind, zwiſchen den Fingern zu einer Art von Membran ausgedehnt werden können, von ſüßem Geſchmack ſind und keinen Geruch haben. Bisweilen waren ſie hohl, faſt immer jedoch dicht; bisweilen eine, bisweilen mehrere, größer und kleiner, von 1 Linie bis zu 1 Zoll, gemeinhin länglich; ſie waren im Waſſer nicht auflöslich.

Auch die Menge dieſer Flüßigkeit iſt nach den Perioden verſchieden: zu Ende iſt ſie ſtets größer als zu Anfange; an ſich betrachtet nämlich, denn gegen das Volum des Foetus verglichen iſt die Menge im Anfange größer als am Ende, wo ſie das Gewicht des Foetus nur um das zwei- und dreifache überſteigt, ſtatt daß es im Anfange bisweilen um das achtfache der Fall iſt. Auch mit dem Schaafwaſſer verglichen, ſind die Verhältnißmengen verſchieden: im Anfange iſt ihre Menge größer als die des Schaafwaſſers, in der Mitte kleiner, am Ende wieder größer. Folgende Tabelle kann hier zur Vergleichung dienen:

Gewicht

	des Foetus.			des Liquor Allant.			des Liq. Amnii.		
1.	— Pf.	— Unz.	1 Dr.	— Pf.	1 Unz.	— Dr.	— Pf.	— Unz.	½ Dr.
2.	—	—	2	—	1	2	—	—	1
3.	—	1	⅓	—	2	—	—	7	—
4.	—	1	1	—	1	4	—	5	—
5.	—	4	—	—	4	—	—	14	—
6.	—	8	—	—	8	—	—	24	—
7.	—	14	4	—	17	—	—	41	—
8.	2	6	—	6	9	—	2	3	—
9.	20	—	—	6	—	—	3	—	—

Der Verf. war nicht Willens, gegenwärtig eine vollendete chemiſche Analyſe, ſowohl in qualitativer als quantitativer Hinſicht, von dem Liquor Allantoidis, in verſchiedenen Wachsthumsperioden der Frucht angeſtellt, zu liefern. Er verſpricht dies zu anderer Zeit und an einem andern Orte zu thun; hier giebt er nur einige vergleichende Verſuche über das Verhalten der drei Flüßigkeiten, des Liquor Amnii, des Liquor Allantoidis und

des Harns, zu verſchiedenen chemiſchen Reagentien und vergleichende Beobachtungen über ihre äußere Beſchaffenheit.

Der Liquor Amnii und Liq. Allantoidis zeigten die gleich zu erzählenden Erſcheinungen in jedem Zeitpunkte, vom erſten bis zum letzten Monate, und waren von Früchten der Kühe genommen. Vom Harn wurde der erſte, den eben geworfene Kälber einige Stunden nach ihrer Geburt ließen, angewandt. Die Verſuche wurden durch öftere Wiederholung beſtätigt.

Die Zahl 1 bedeutet im Folgenden den Liquor Amnii, 2. den Liquor Allantoidis, und 3. den erwähnten Harn.

Farbe: Bei 1. Anfangs waſſerhell in der Mitte grünlichweiß, zu Ende röthlichgelb; bei 2. zu Anfange klar, in der Mitte gelblich, zuletzt röthlichfahl; bei 3. etwas gelblich.

Geſchmack: von 1. Salzig, etwas bitterlich; 2. fade, ſüß, zuletzt eckelhaft; 3 ſüßlich.

Geruch: 1. Anfangs faſt geruchlos, nachher wie Spargelaufguß; 2 fade, eckelhaft; 3. eckelhaft.

Konſiſtenz: 1. Anfangs wäſſerig, nachher, beſonders gegen das Ende, einer Gummiauflöſung ähnlich; 2. ſtets wie Waſſer; 3. dem Waſſer gleich.

Specif. Gewicht: Das ſpec. Gew. des Liquor Amnii und Allantoidis iſt nicht nur nach dem Zeitpunkt des Tragens, ſondern auch in verſchiedenen Individuen verſchieden, und um dieſelbe Zeit bei dem einen größer, bei dem andern geringer. Im Allgemeinen gilt indeſſen bei beiden das Geſetz, daß das ſpec. Gew. im Anfange

geringer iſt, und nachher bis zu Ende wächſt. Folgende Beiſpiele werden dieſes zeigen:

Gewicht der Frucht.	Specifiſches Gewicht des Liquor Amnii.	Liquor Allantoidis.
1. eine Unze	0,982	1,007
2. vier Unzen	1,000	1,0035
3. ſechs Unzen	1,007	1,009
4. acht Unzen	1,011	1,020
5. dreißig Unzen	1,028	1,0295

In andern größern Früchten wurde das ſpec. Gew. kleiner gefunden:

1. 14½ Unze	1,0035	1,009
2. 4½ Pfund	1,002	1,012
3. 20 Pfund	1,011	1,018

Aus der Mehrzahl der Verſuche geht indeſſen doch das obige Geſetz hervor *).

---

*) Vauquelin und Buniva, die den Liquor Amnii von Kühen analyſirten, geben ſein ſpec. Gewicht zu 1,028 an; aus dem Obigen erhellet indeſſen, daß daſſelbe nicht im Allgemeinen beſtimmt werden könne. Außerdem werden dieſe erfahrnen Chemiker mir erlauben, über verſchiedene Erſcheinungen, die ſie mit Reagentien erhalten haben wollen, einige beſcheidene Zweifel zu äußern. Aus meinen, ſehr oft angeſtellten, Beobachtungen ſcheint nämlich hervorzugehen:

1. Daß ſie den Liquor Amnii mit dem Liquor Allantoidis vermiſcht zu ihrer Unterſuchung angewandt, und alſo nicht die Beſchaffenheit des erſtern, ſondern eines Gemiſches von beiden, kennen gelehrt haben.

2. Daß ſie auch dieſes Gemiſch nicht rein, ſondern mit fremdartigen Dingen, wie der Flüßigkeit der Cotyledonen, die beim Gebähren ausgedrückt wird, vielleicht auch noch mit andern Subſtanzen verunreinigt, erhielten.

3. Daß ſie nur den von der letzten Periode, der nämlich beim Gebähren ſelbſt ausfließt, alſo nicht in verſchiedenen Zeit-

Beim Verdunſten im Waſſerbade gab 1. auf der Oberfläche ein vielfarbiges Häutchen, gegen das Ende kubiſche Kryſtalle, bis zur Trockne gebracht, eine grünliche Salzmaſſe, die ſich leicht aus der Schale bringen ließ, und von 1000 Gran Flüßigkeit 10 bis 11 Gran betrug.

2. Keine Haut auf der Oberfläche; gegen das Ende ſyrupähnlich, von der Farbe eines braunen Honigs *),

---

punkten der Trächtigkeit, unterſucht haben, daher es kam, daß ſie mit verſchiedenen Reagentien Erſcheinungen bemerkten, die der wahren Beſchaffenheit des Liquor Amnii fremd zu ſeyn ſcheinen. Sie ſagen nämlich:

„Das Schaafwaſſer von Kühen unterſcheidet ſich von dem von Frauen 1. durch eine fahlrothe Farbe;"

Aus dem Obigen erhellt, daß dieſe Farbe dem Liquor Allantoidis eigen iſt, und auch nur in der letzten Zeit.

2. „ein ſpec. Gewicht von 1,028,"

welches aber im Allgemeinen nicht beſtimmt werden kann.

3. „es röthet ſtark die Lackmustinctur;"

welches ich nie bemerkt habe, obwohl ich den Liquor Amnii und Allantoidis in den verſchiedenſten Perioden und von verſchiedenen Thieren unterſucht habe.

4. „es wird von ſalzſaurem Baryt reichlich gefället;"

dies bemerkte ich ſtets beim Liquor Allantoidis, nie beim Liquor Amnii.

5. Alkohol ſcheidet daraus eine ſehr reichliche Menge einer röthlichen Subſtanz;"

wie ich ſie weder bei der einen, noch bei der andern Flüßigkeit gefunden habe; vergl. die folg. Unterſ. Dz.

*) Schon aus dieſer einzigen Erſcheinung, die von Vauquelin und Buniva dem Liquor Amnii zugeſchrieben wird, kann man ſehen, daß die von ihnen unterſuchte Flüßigkeit aus dem Liquor Amnii und Allantoidis gemiſcht geweſen ſey, denn obwohl ich mehr denn 40 Mahl, und in verſchiedenen Perioden der Trächtigkeit, den Liquor Amnii der Abdampfung unterworfen habe, erhielt ich davon doch nie einen ſolchen Rückſtand, hingegen ſtets von dem Liquor Allantoidis. Dz.

Digitized by Google

von unangenehmen ammonialiſchen Geruch, zeigte keine Kryſtalle; zur Trockne gebracht liſs ſie eine Maſſe zurück, gleich trocknem Leim, die ſehr feſt am Gefäße hing. 1000 Gran gaben 20 bis 25 Gran Rückſtand, der in höherer Temperatur ſich aufblähete und einen ammonialiſchen Geruch ausdunſtete.

3. Keine Haut auf der Oberfläche; übrigens war das Verhalten wie beim Liquor Allantoidis. Der Rückſtand betrug 0,019.

Von ſalzſaurer Barytauflöſung wurde 1. nicht verändert; aus 2. ein reichlicher weißer, in Waſſer unauflöslicher Niederſchlag gefället; 3. gab nach 12 Stunden ein wenig weißen unauflöslichen Niederſchlag.

Von kohlenſaurem Kali wurde 1. nicht verändert; aus 2. ein weißes Pulver gefället; 3. gab nach einigen Stunden dieſelbe Erſcheinung.

Mit gleichviel Alkohol verſetzt blieb 1. unverändert; 2. gab nach einigen Stunden einen weißen Satz, der Gallerte gleich; 3. verhielt ſich nach einigen Stunden eben ſo.

Von der Auflöſung des ätzenden Sublimats wurde 1. nicht verändert; 2. ſetzte nach einiger Zeit ein gelblich weißes Wölkchen ab und fiel etwas ins Pomeranzengelbe; 3. gab nach 12 Stunden ein Wölkchen.

Die Auflöſung der Weinſteinſäure bewirkte in 1. keine Veränderung, wenn auch bis zur Hälfte verdampft wurde; in 2. entſtanden nach zwei Stunden Kryſtalle, welche die Beſchaffenheit des Weinſteins hatten; von 3. waren $\frac{2}{3}$ trübe, das obere 3tel klar.

Digitized by Google

Kauſtiſche Kalilauge veränderte 1. nicht; in 2. entſtand eine weißliche Wolke und ein Geruch nach Schwefelleber; aus 3. ſetzte ſich nach einigen Stunden auch eine Wolke ab.

Auflöſung von eſſigſaurem Blei fällete aus 1. etwas weißes Pulver; aus 2. ebenfalls, aber in größerer Menge, 3. derſelbe Niederſchlag. Alle drei Niederſchläge waren in vielem Waſſer, ſo wie in Eſſig, unauflöslich.

Salpeterſaures Silber fällete aus allen drei Flüßigkeiten ein weißes, in Waſſer unauflösliches Pulver.

Mit gleichviel Kalkwaſſer gemiſcht entſtand in 1. ein geringer Satz; einmal wie eine Haut; 2. gab einen reichlichen gallertartigen Satz, der die Hälfte des Gefäßes einnahm; 3. zeigte nach einigen Stunden einen geringen Niederſchlag.

Galläpfelaufguß fällete aus allen eine reichliche Menge bräunlicher Flocken.

Von Lackmuspapier und Fernambuckpapier wurde keins verändert; bisweilen jedoch ſchien bald die eine, bald die andere etwas zu reagiren.

Einige Zeit durch aufbewahrt, bleibt 1. längere Zeit durch klar, mit der Zeit entſteht ein Satz; ein übler, ſcharfer oder fauliger, Geruch ſcheint, auch nach einige Monate langer Aufbewahrung in einer gläſernen Flaſche, nicht auszudünſten;

2. wird bald trübe, es entſteht ein reichlicher Satz, und es dünſtet bald ein ſehr ſtinkender und urinöſer Geruch aus.

3. Trübt ſich ſchnell und verbreitet einen ſehr üblen urinöſen Geruch; der Satz iſt nicht ſo ſtark als bei 2.

Dies mag genug ſeyn: Es ergiebt ſich aus dieſer Unterſuchung: daß der Liquor Allantoidis 1. von dem Liquor Amnii gar ſehr verſchieden, dem Harn eben geworfener Jungen hingegen ſehr nahe verwandt iſt.

2. Daß derſelbe eine weit größere Menge feſter Subſtanz enthalte, und daher zur Abſorption weniger geſchickt iſt als der Liquor Amnii. Da der letztere, der ohne Zweifel zur Verdauung durch den Magen und die Gedärme, eben ſo wie zur Abſorption durch die lymphatiſchen Gefaße, beſtimmt zu ſeyn ſcheint, ſchon ſo wenig feſter Subſtanz enthält, ſo ſcheint bei dem Liquor Allantoidis, worin ſich mehr als die doppelte Menge von ſolcher befindet, die Beſtimmung, durch die lymphatiſchen Gefäße abſorbirt zu werden, nicht vorhanden zu ſeyn, was ſich auch daraus ergiebt, daß, wie viele deshalb angeſtellte Beobachtungen lehrten, kein Rückſtand in der Harnblaſe angetroffen wird. Es ſcheint aber, daß dies dann Statt finden müßte, da auch zwiſchen dem Schaafhäutchen und dem Uterus derjenigen Thiere, welche die Früchte im Uterus einige Zeit durch frei ohne Cotyledonen tragen, ſtets eine Subſtanz gefunden wird, die nicht wieder abſorbirt werden konnte. Denn, wie an einem andern Orte gezeigt werden ſoll, findet zwiſchen der innern Oberfläche des Uterus und der äußern der Frucht eine beſtändige Veränderung der Flüßigkeiten Statt, beſonders zu der Zeit, da die Cotyledonen noch nicht gebildet ſind.

Digitized by Google

Was nun die oben gedachte Verſchiedenheit in den Meinungen über das organiſche Verhältniß des Liquor Allantoidis zu der Frucht betrifft, ſo ſcheint dem Verf. aus allen Beobachtungen zu erhellen, daß derſelbe nicht in die Harnblaſe trete und zur Ernährung des Foetus diene, ſondern vielmehr von derſelben ausgeleert werde und unter die Excremente zu rechnen ſey. Er ſtützt ſich auf folgende Gründe:

1. Der Foetus iſt, gegen Lobſtein's Behauptung, ſtets früher als der Liquor Allantoidis vorhanden; die Allantoides iſt in den erſten Tagen leer.

2. Die Nieren ſind gleich Anfangs da, wenn noch keine Eingeweide zu ſehen ſind; ſie, mit dem Gehirn, dem Herzen, der Leber, ſind als die erſten Inſtrumente anzuſehen, deren ſich die Natur bedient, den ganzen Organismus auszubilden. Sie ſind verhältnißmäßig ſo groß, daß der Verfaſſer bei den erſten Beobachtungen, die er darüber machte, ſie für monſtrös hielt, bis ihm vervielfältigte Unterſuchungen zeigten, daß ſie in der Regel ſeyen. Wenn es nun aber ſonſt überall Naturgeſetz iſt, daß ein Organ mit ſeinem Daſeyn auch ſeine Functionen ausübe, ſo iſt nicht einzuſehen, weshalb dieſes nicht auch hier Statt finden ſollte. Die Nieren ſind gleich Anfangs vorhanden, wo noch keine Eingeweide ſichtbar ſind, mit Blutgefäßen angefüllt, mit Harnſträngen und Harnblaſe verſehen, und beſitzen ein großes Volum. Die Natur kann ſie nicht unbedachtſam ſo früh ausgebildet und zu ſo langer Unthätigkeit beſtimmt haben. Auch kommt es nicht mit der Wirkungsweiſe der Natur über-

ein, daß die Nieren nicht bloß eine Zeit lang unthätig, ſondern gar zu einer der ſpätern entgegengeſetzten Verrichtung, der Abſorption nämlich, beſtimmt ſeyn ſollten.

3. Außer den Nieren giebt es keine Quellen für den Liquor Allant. Zöge er nicht aus dieſen ſeinen Urſprung, ſo müßte er es aus der Allantoides ſelbſt. Dies ſcheint aber nicht Statt zu finden, weil a. er denn gleich, ſo wie ſie ſelbſt vorhanden iſt, gebildet werden müßte, was aber, wie oben erwähnt wurde, nicht der Fall iſt, indem die Ausleerungsorgane des Foetus dann noch nicht ſo weit ausgebildet ſind; b. weil die Allantoides von allen Gefäßen gänzlich entblößt und ſo dünne iſt, daß man nicht einzuſehen vermag, wie ſie jenes Geſchäfft verrichten könnte; c. auch kann die Flüßigkeit nicht durch das umliegende gefäßreiche Chorion, wie durch die Epidermis, in dieſelbe ausgedünſtet werden; denn die Gefäße des Chorions ſtehen mit der Allantoides in keiner Verbindung, wie dem Verf. Ausſpritzungen gelehrt haben; d. auch die oben erwähnten Gerinnungen, Hippomanes, ſcheinen gegen die Secretion in der Allantoides zu ſprechen, denn fände ſie in dieſer Statt und würde die Flüßigkeit in der Blaſe abſorbirt, ſo müßte man doch vielmehr in letzterer die Theile, die der Abſorption nicht fähig ſind, antreffen; e. ferner ſcheint aus der Lage der Allantoides ſelbſt hervorzugehen, daß die Flüßigkeit aus dem Foetus in dieſelbe, und nicht umgekehrt, trete, indem zufolge dieſer Lage die Flüßigkeit durch den Urachus leicht in die Allantoides herabfließen, aber nicht daraus in die Harnblaſe aufſteigen kann; auch könnte f. wegen der Bildung der Membran, an der Stelle, wo der Urachus damit in Verbindung ſteht, die Flüßigkeit

nur ſehr ſchwer und mit Gewalt in die Harnblaſe gepreßt werden, hingegen leicht aus dieſer in die Allantoides abfließen; g. würde die Flüßigkeit durch die Allantoides ſecernirt, ſo wären die Membranae excretoriae (zwei Fortſätze an den beiden Enden der erſtern) gänzlich überflüſſig und von keinem Nutzen, was gegen Naturgeſetze verſtieße.

4. Die Beſchaffenheit der eben genannten Membranae excretoriae, und die Erſcheinungen, die ſich daran während des Verlaufs des Trächtigſeyns zeigen, die der Verfaſſer zuerſt genauer beſchrieben und beobachtet hat, und worüber man das Ausführliche bei ihm ſelbſt nachleſen muß, ſprechen ebenfalls für jene Meinung.

5. Alle dieſe Gründe werden nun dadurch noch mehr beſtärkt, daß der Liquor Allantoides mit dem Harn der eben geworfenen Jungen ſo ſehr übereinſtimmt.

Digitized by Google

35.

Ueber das zweckmäßigſte Verfahren, um bei Vergiftungen mit Arſenik letztern aufzufinden und darzuſtellen.

Von
V. Roſe.

Man wird Herrn Hahnemann immer Dank ſchuldig bleiben, daß er uns zuerſt mit zweckmäßigern und ſicherern Prüfungsmitteln zur Auffindung des Arſeniks bekannt machte. Aber ſo ſchätzbar die von ihm vorgeſchlagenen, das Kalkwaſſer, das mit Schwefel-Waſſerſtoff geſättigte Waſſer und das Kupferammonium ſind, um das Daſeyn von Arſenik an ſich darzuthun: ſo treten doch Umſtände ein, unter welchen man bei der Anwendung obiger Prüfungsmittel, im Falle einer Vergiftung durch denſelben, noch kein ſicheres Reſultat erhält.

Die Gauche in dem Magen von Perſonen, bei denen der Verdacht eintritt, daß ſie an Gift geſtorben ſind, iſt faſt immer ein mehr oder minder gefärbtes Gemiſch

der heterogenſten Subſtanzen; die Brühe, welche man erhält, wenn man den Magen und die Eingeweide mit Waſſer auskocht, läßt ſich in den ſeltenſten Fällen hell und klar filtriren, und man iſt dann nicht im Stande, mit Zuverläſſigkeit zu beurtheilen, ob durch das zugeſetzte Prüfungsmittel ein Niederſchlag erfolgt iſt, oder nicht. Das Urtheil, daß die Flüßigkeit trüber geworden, als zuvor, was gewiß eintreten wird, wenn wirklich ein Niederſchlag erfolgt iſt, kann trügen, da der Niederſchlag von Verbindung des Regens mit den thieriſchen Stoffen herrühren könnte, und darf bei einer ſo wichtigen Sache, wie die Aufſuchung von Gift im menſchlichen Körper iſt, nicht entſcheiden. Soll endlich die Farbe des Präcipitats etwas beweiſen, ſo iſt man bei einer gefärbten Flüßigkeit noch übler berathen. Da ich ſehr oft Gelegenheit gehabt habe, dergleichen Unterſuchungen anzuſtellen, ſo erfuhr ich die Schwierigkeiten, mit denen man dabei zu kämpfen hat, auch eben ſo oft, und war mehrmals genöthigt, ein unentſcheidendes Urtheil abzugeben, bis ich eine Verfahrungsart ausmittelte, bei deren Anwendung man, wie ich glaube, im Stande iſt, auch die kleinſten Spuren von dieſem metalliſchen Gifte in dergleichen Fällen aufzufinden.

Wenn ſich bei der Obduction kein Arſenik in Subſtanz vorgefunden hat, ſo iſt es am gerathenſten, den ganzen Magen mit Allem, was er enthält, der Unterſuchung zu unterwerfen. Man ſchneidet ihn dann in kleine Stücke, und kocht ihn, nebſt dem ganzen Inhalt, mit einer hinreichenden Menge deſtillirtem Waſſer in einer irdenen oder porzelainenen Schale aus, wozu, je nachdem

man eine größere oder kleinere Quantität zu bearbeiten hat, 2 bis 4 Drachmen kauſtiſches Kali geſetzt werden. Den erhaltenen Brei gießt man auf einen Durchſchlag, kocht das Zurückgebliebene noch einmal mit der Hälfte Waſſer auf, und thut die durchgeſeihete Brühe zu der erſten hinzu. Man kann überzeugt ſeyn, daß man durch dieſes Verfahren allen Arſenik aufgelöſt hat, er mag in den Falten des Magens ſich verſteckt gehabt haben, oder mit andern Subſtanzen vermengt geweſen ſeyn, da er durch das zugeſetzte Kali auflöslicher gemacht worden iſt. Durch eben dieſen Zuſatz iſt aber zugleich auch die Farbe der Brühe noch dunkler, und die Prüfung vermittelſt der bekannten Reagentien noch ſchwieriger gemacht worden. Man muß deshalb den Arſenik abzuſondern und iſolirt darzuſtellen ſuchen. Zu dem Ende wird dem Abſude, nachdem man ihn in einer Schale wieder bis zum Kochen erhitzt hat, ſo lange bei kleinen Portionen Salpeterſäure zugeſetzt, bis er eine helle gelbe Farbe angenommen, und alles darin befindliche Fett ſich abgeſchieden hat; er wird dann wieder durch Fließpapier filtrirt, durch kohlenſaures Kali beinahe geſättigt, und abermals einige Minuten gekocht, um alle Kohlenſäure zu verjagen. Zu der klaren gelb gefärbten Flüßigkeit ſetzt man ſo lange kochendes und klares Kalkwaſſer, als noch ein Niederſchlag erfolgt; dieſen ſammelt man auf ein Filter, ſüßt ihn recht gut aus, trocknet ihn, reibt ihn mit dem vierten Theil ausgeglühetem Kohlenpulver zuſammen, bringt das Gemiſch in eine ganz kleine beſchlagene gläſerne Retorte, legt eine gut anſchließende Vorlage an, und erhitzt ſie über Kohlen allmählig bis zum Glühen. War Arſenik in der unter-

Digitized by Google

ſuchten Subſtanz, ſo wird er ſich hier als metalliſcher Anflug zeigen, und man kann aus der Menge deſſelben auf die Menge des weißen Arſeniks ſchließen; denn hundert Theile metalliſches Arſenik ſind, nach meinen, mit Prouſt's ſehr übereinſtimmenden Erfahrungen, hundert und drei und dreißig Theile weißer Arſenik *).

Die Salpeterſäure zerſtört bei dieſer Operation durch die lange und anhaltende Wirkung die organiſchen Stoffe, und verändert ſie auf mannigfaltige Art. Der Arſenik bleibt bei allen dieſen Veränderungen unverändert und in der Flüßigkeit aufgelöſt. Ob er vielleicht mit einer größern Menge Sauerſtoff verbunden, und dadurch in Arſenikſäure umgewandelt wird, kann ich nicht entſcheiden; unwahrſcheinlich iſt dies nicht, da in den thieriſchen Stoffen immer Muriate enthalten ſind, durch welche Königswaſſer gebildet wird, und es könnte in dieſem Falle auch die Säurung durch die bloße Salpeterſäure leichter als ſonſt von Statten gehen, weil der Arſenik an eine alkaliſche Baſis gebunden iſt. In jedem Falle aber wird er dann durch das Kalkwaſſer mit einer nach Umſtänden geringern oder etwas größern Menge Kalkerde als ein unauflösliches Pulver abgeſchieden, und ſo von den organiſchen Subſtanzen, mit denen er vorher verbunden war, getrennt. Wenn die Menge des Arſeniks

*) Hundert Gran weißer Arſenik gaben mir Einhundert und ſiebzehn Gran trockene Arſenikſäure, und hundert Gran metalliſches Arſenik, das ich ſelbſt bereitet hatte, lieferte mir Einhundert und ſechs und funfzig Gran trockne Säure. Hundert Gran metalliſchen Arſeniks nehmen alſo 33,33 Sauerſtoff an, um weißer Arſenik, und dann noch 22,66, um in Säure umgewandelt zu werden; denn 117 : 100 = 156 : 133,33. R.

Digitized by Google

gar zu gering iſt, vielleicht nur überhaupt $\frac{1}{4}$ Gran be- trägt, ſo darf man freilich keinen beträchtlich großen und glänzenden Spiegel in der Wölbung der Retorte erwarten: man findet nur einen grauen Anflug, der keinen metalliſchen Glanz zu haben ſcheint; wenn man aber, nachdem man den Hals der Retorte da, wo dieſer graue Anflug ſitzt, von der Kugel getrennt hat, dieſen grauen Anflug mit einem Stückchen Papier abwiſcht, und die beſchmutzte Stelle des Papiers mit einem glatten harten Körper reibt, ſo nimmt ſie ſogleich metalliſchen Glanz an. Zündet man das Papier an, entweder indem man es auf eine glühende Kohle legt, oder durch eine Wachskerze, ſo empfindet man ſogleich den verdampfenden Arſenik durch den Geruch.

Bei noch geringeren Quantitäten erhielt ich oft gar keinen Anflug, der durch Reiben glänzend wurde; wenn ich aber dann den geglüheten Rückſtand auf eine brennende Kohle warf, ſo bemerkte ich doch den knoblauchartigen Geruch, und fand dadurch, daß der Arſenik durch die größere Menge von Kalkerde zurückgehalten wurde, und nur bei Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft verdampfen konnte.

Bei dem Nachdenken über eine Subſtanz, welche den Kalk bände, und ſo Veranlaſſung werden könnte, daß auch in der Retorte der Arſenik als Metall abgeſchieden würde, ſchien mir keine dazu zweckmäßiger zu ſeyn, als die Boraxſäure. Die Schwefel- und Phosphorſäure würden an die Kohle Sauerſtoff abſetzen, und als Schwefel oder Phosphor mit in die Höhe ſteigen; Salpeterſäure würde als nitröſes Gas entweichen, und Salzſäure könnte

wohl gar den Arſenik ſelbſt verflüchtigen. Aber die feuerbeſtändige unzerſetzbare Boraxſäure neutraliſirt den Kalk, und ſetzt ihn außer Stand, den Arſenik feſt zu halten. So habe ich es denn auch wirklich gefunden. Ein Präcipitat, das durch das heftigſte Glühen keinen metalliſchen Anflug gab, gab ihn unverkennbar, wenn es mit gleichem Gewicht trockner, von Schwefelſäure freier, Boraxſäure zuſammengerieben, und aufs neue in einer kleinen Retorte dem Glühefeuer ausgeſetzt wurde, und auch ſolche Niederſchläge, die wirklich Arſenik geliefert hatten, lieferten es nochmals, wenn ſie, nachdem ſie mit Boraxſäure zuſammengerieben waren, in einer neuen Retorte dem Glühfeuer ausgeſetzt wurden.

Die wenige Boraxſäure, welche durch die Feuchtigkeit mit in die Höhe geriſſen wird, hindert den Erfolg nicht.

Bei Anwendung dieſer Methode iſt es mir mehrmals gelungen, bei wirklich vorgefallenen Vergiftungen einen ſehr geringen Antheil Arſenik aufzufinden.

Ich habe Quantitäten von $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ Gran weißen Arſenik, die ich abſichtlich mit allerlei thieriſchen Subſtanzen gemengt hatte, unverkennbar und überzeugend wieder ausgeſchieden.

Die Darſtellung des Arſeniks in metalliſchem Zuſtande bleibt gewiß das ſicherſte und gewiſſeſte Mittel, ſich von ſeinem Vorhandenſeyn zu überzeugen, nur muß man, um ihn ſo darſtellen zu können, ihn erſt von allen andern, ebenfalls flüchtigen Subſtanzen iſolirt haben, ſonſt erreicht man ſeinen Zweck gewiß nicht; wollte man die organiſchen, der Beimiſchung des Arſeniks verdächti-

gen Subſtanzen, ohne weiteres der trocknen Deſtillation unterwerfen, ſo würde ſich der wenige, etwa vorhandene Arſenik in der Menge des zugleich erzeugten empyreumatiſchen Oels ſo verſtecken, daß er unmöglich aufzufinden wäre, oder auch mit dem brennbaren Gas als Arſenikwaſſerſtoffgas entweichen.

Wie trügend die Prüfungsmittel auf dem naſſen Wege ſind, weiß jeder Sachkundige; ſo iſt z. B. eine kleine Menge von Gerbeſtoff im Stande, den durch Kupferammonium in Arſenikauflöſung bewirkten Niederſchlag hell und klar wieder aufzulöſen. Wenn alſo mit einer Arſenikauflöſung nur ſo viel Theeaufguß gemiſcht iſt, daß die Flüßigkeit keine auffallende Farbe hat, ſo wird durch Kupferammonium kein gelbgrüner Niederſchlag entſtehen, ſondern alles bleibt klar, und nimmt nur eine dunklere Farbe an, die bei einer großen Menge des Gerbeſtoffs dunkel hyazinthroth ausfällt. Setzt man zu einer Arſenikauflöſung, aus welcher durch das Kupferammonium ſchon das Arſenik zum Scheele'ſchen Grün präcipitirt worden, aufgelöſten Gerbeſtoff oder Theeaufguß, oder nur ganz wenig Galläpfelſäure, oder kalt bereitetes Chinaextract, ſo wird alles wieder hell und klar, zu einer mehr oder minder hyacinthrothen Flüßigkeit, aufgelöſt.

Digitized by Google

36.

Beiträge zur Chemie der Metalle.

I.

Vergleichende Ueberſicht der Eigenſchaften der in der rohen Platina neu entdeckten vier Metalle,

(vorgeleſen im Nationalinſtitut 17ten März 1806.)

von

Fourcroy und Vauquelin.

Ueberſetzt *) von A. F. Gehlen.

1. Ueberſicht deſſen, was bereits in dieſen Annales darüber mitgetheilt worden.

In dem erſten Auszuge unſerer Arbeit über die rohe Platina (Annales du Muséum Vol. III. P. 149.), zeigten

*) Annales du Muséum d'hiſt. nat. T. VII. (No. 42.) P. 401 — 409. Obgleich dieſer Aufſatz keine neue Beobachtungen enthält, ſo wird man ihn doch als das, wofür ihn die Ueberſchrift giebt, hier gern finden. G.

Digitized by Google

wir unter andern merkwürdigen Thatſachen an: 1. daß der derſelben beigemengte, verſchieden gefärbte, Sand Titan und Chrom enthalte; 2. daß das nach Einwirkung der Salpeterſalzſäure auf die rohe Platina zurückbleibende ſchwarze Pulver ein neues Metall enthalte, welches Anfangs Ptène, nachher Osmium und Iridium genannt wurde *), welches Metall zu einem Antheile auch in die Auflöſung übergeht, und dem daraus gefällten ammonialiſchen Platinſalze eine rothe Farbe ertheilt **).

In dem zweiten Auszuge (Annales Vol. IV. P. 77.) ſetzten wir die neuen Eigenſchaften aus einander, die das Osmium uns gezeigt hatte ***), wobei es uns gar nicht in den Sinn kam, daß dieſe Eigenſchaften wirklich zwei ganz verſchiedenen Metallen zugehörten, nämlich unſerm (?) Osmium, und dem Iridium, welches ſeit (?) unſern Arbeiten Herr Tennant in demſelben ſchwarzen, von der Salpeterſäure nicht angegriffenen, Pulver entdeckt hat ****).

Eben ſo wenig erwarteten wir die noch ſpätere Entdeckung zweier andern Metalle, die Wollaſton in der Auflöſung der rohen Platina durch Salpeterſalzſäure fand, und die darin nach Fällung der Auflöſung durch Salmiak zurück bleiben *****).

---

*) Oder richtiger geſprochen, welches (Pulver) Tennant aus zwei Metallen zuſammengeſetzt fand, die er Osmium und Iridium nannte. G.

**) S. Neues allg. Journal der Chemie, Bd. 2. S. 269. G.

***) Ebdſbſt. B. 3. S. 262. fg. aus den Annales de Chimie T. 50. P. 5. G.

****) Ebdſbſt. Bd. 3. S. 166. u. f. G.

*****) Ebdſbſt. Bd. 5. S. 175 u. f. G.

Aus allen dieſen Arbeiten folgt demnach, daß in der rohen Platina, außer Metallen, die bereits bekannt ſind, auch vier neue ſich befinden, die ſich durch eigenthümliche Eigenſchaften auszeichnen: nämlich das Osmium und Iridium, in dem von der Salpeterſalzſäure unaufgelöſt zurückbleibenden ſchwarzen Pulver; und das Rhodium und Palladium, die ſich mit dem Platin zugleich auflöſen, aber durch Salmiak nicht gefället werden, und daher nach Niederſchlagung des Platins vermittelſt deſſelben in der Auflöſung zurückbleiben.

Eine kurze Angabe der Eigenſchaften dieſer vier Metalle, nebſt einigen Erörterungen über die Mittel, ſie genau von einander zu ſcheiden, iſt es, was wir hier mittheilen wollen.

2. Eigenſchaften der vier Metalle, unter einander verglichen.

Obgleich die Anzahl der Metalle ſeit ein dreißig Jahren ſehr angewachſen iſt, ſo ſcheint es doch, als ſollten die Entdeckungen von neuen noch weit raſcher und zahlreicher auf einander folgen, wie zu Ende des letzten Jahrhunderts. Das Titan, Uran, Tellur, welche Klaproth entdeckte; das Columb, das wir Hatchett verdanken; das Chrom, welches der eine von uns fand; Ekeberg's Tantal; das von Hiſinger und Berzelius angekündigte, und jetzt von mehreren andern Chemikern anerkannte Cerium, ſind Beweiſe von den Fortſchritten in der Kenntniß der metalliſchen Subſtanzen, und dazu kommen nun die vier neuen in der rohen Platina.

Digitized by Google

Dieſe große Anzahl der jetzt bekannten Metalle würde ohne Zweifel die Geſchichte dieſer Subſtanzen ſehr verwickelt und ſchwer aufzufaſſen gemacht haben, hätten nicht die Chemiker in dem Maaße, wie ſie dieſelben entdeckten, zugleich ihre am meiſten auszeichnenden Charactere aufzuſuchen ſich angelegen ſeyn laſſen, nach welchen ſie ihnen auch oft den Namen gegeben haben. Dieſe auszeichnenden Eigenſchaften wollen wir hier von den vier Metallen in der Platina zuſammenſtellen, um daraus ſpecifiſche Charactere abzuleiten, und ſie an dieſen leichter unterſcheiden zu können.

a. Das Iridium, von den vielen verſchiedenen Farben, die ſeine Auflöſungen annehmen, ſo benannt, iſt ſilberweiß, ſehr hart, ſtrengflüſſig, feuerbeſtändig und ſpröde. Einzelne Säuren greifen es nicht an, und ſelbſt die Salpeterſalzſäure nur wenig, wofern es nicht vorher ſehr fein zertheilt wurde. Die fixen Alkalien oxydiren es und löſen es, bald mit rother, bald mit blauer Farbe, auf. Nachdem es ſo durch die Alkalien oxydirt worden, löſt es ſich auch in den Säuren auf, und färbt ſie, nach dem Grade ſeiner Oxydation, blau, grün, braunroth oder violet; eine kleine Menge Eiſen, oder jeder andern ſehr fein zertheilten brennlichen Subſtanz entfärbt die Auflöſungen auf der Stelle ganz. Die rothen Auflöſungen geben eben ſo gefärbte Salze; die Farbe iſt aber ſo reich, daß ſie ſchwarz zu ſeyn ſcheint, und 1 Theil Salz hinreicht, um 10000 Theilen Waſſer eine ſehr merkliche Farbe zu ertheilen. Dieſe rothen Salze verbinden ſich mit den Platinſalzen und ertheilen ihnen die rothe Farbe, wie

Descotils gefunden hat*). Das Iridium wurde von Herrn Tennant entdeckt und benannt. Wir entdeckten die färbende Eigenſchaft deſſelben, verwechſelten es aber mit dem folgenden Metalle.

b. Das Osmium, von dem ſehr ſtarken Geruch, den ſein Oxyd verbreitet, durch Herrn Tennant ſo benannt, kennt man nur noch in Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers, das ſehr flüchtig und ſehr oxydirbar iſt; ſein Oxyd iſt ſehr ſchmelzbar, ausnehmend flüchtig, löſt ſich im Waſſer auf, verdampft damit und ertheilt ihm ſehr ſtarken Geruch und Geſchmack. Wir entdeckten, im Sommer 1803, dieſes ſonderbare, und von allen andern durch ſeinen Geruch und ſeine Verdampfbarkeit mit Waſſer ſehr unterſchiedene, Metall zuerſt. Herr Tennant fand und unterſchied es erſt einige Monate nach uns, da er in ſeiner Abhandlung die erſte von uns in den Annales de Chimie bekannt gemachte**) anführt***). Wir hatten für dieſes Metall den Namen Ptène vorgeſchlagen, nehmen aber gern den Namen Osmium an, der uns vorzuziehen zu ſeyn ſcheint.

---

*) S. Neues allg. Journal der Chemie, Bd. 2. S. 73 u. f. G.

**) S. N. allg. Journ. d. Chemie, Bd. 2. S. 269 f. G.

***) Da Fourcroy und Vauquelin, bis zur Bekanntmachung von Tennant's Arbeit, darüber, daß ſie, ſtatt mit einem, mit zwei verſchiedenen Metallen zu thun hatten, ganz im Irrthum waren: ſo ſcheinen ſie ſich ſchon in dieſer Hinſicht nicht die Entdeckung eines davon zuſchreiben zu können, wenn man auch nicht darauf Rückſicht nehmen wollte, daß Tennant ſeine Arbeit ebenfalls ſchon im Sommer 1803. angeſtellt, und die Reſultate davon dem Präſidenten der Königl. Societät in London, Sir J. Banks, mitgetheilt hatte. G.

Digitized by Google

Die Auflöſung des Oxydes des Osmiums hat zu auszeichnenden Eigenſchaften: durch die kleinſte Menge Gallapfelaufguß ſehr ſchön blau zu werden, alle organiſche Subſtanzen unvertilglich ſchwarz zu färben, und das Oxyd vermittelſt Zink und ein wenig Salzſäure als ein ſchwarzes Pulver fallen zu laſſen.

c. Das Rhodium, welches Herr Wollaſton ſo genannt hat, weil die Auflöſungen in Säuren eine Roſenfarbe beſitzen, iſt grau, leicht reducirbar, feuerbeſtändig, nicht ſchmelzbar; ſein gelbes Oxyd giebt mit Säuren ſchön roſenrothe Auflöſungen, und wird daraus durch Alkalien wieder mit gelber Farbe gefället. Mit Natron geben dieſe Auflöſungen dreifache, in Alkohol unauflösliche Salze; vom blauſauren Kali werden dieſe Auflöſungen nicht gefället, durch zugeſetztes ſalzſaures Zinn erhalten ſie eine ausnehmend dunkle Farbe. Alle dieſe Thatſachen ſind von Herrn Wollaſton gefunden.

d. Das Palladium endlich iſt weiß, dehnbar, ſpecifiſch ſchwerer als Silber, in Salpeterſäure auflöslich; ſeine Auflöſungen ſind ſchön roth, es wird daraus durch grünes ſchwefelſaures Eiſen im metalliſchen Zuſtande, und durch blauſaures Kali ſchmutzig grün gefället; mit Natron geben die Auflöſungen ein dreifaches Salz, das in Alkohol auflöslich iſt. Mit Schwefel kommt das Metall ſehr leicht zum Fluß.

Vergleicht man jetzt dieſe Metalle nach einigen ihrer Eigenſchaften, ſo findet man, daß jedes ein eigenthümliches iſt:

Das Iridium, z. B., iſt durch bloßes Feuer nicht oxydirbar; die Auflöſung in Salzſäure iſt blau, grün,

Digitized by Google

roth, die in Schwefel- und Salpeterſäure ſtets violet, und alle dieſe Farben verſchwinden augenblicklich durch einige Atome von ſchwefelſauren Eiſen, ſalzſaurem Zinnoxydul, und verſchiedene andere brennliche Subſtanzen; das rothe ſalzſaure Iridium verbindet ſich mit dem dreifachen Platinſalze und färbt es roth.

Das Osmium im Gegentheil oxydirt ſich ſehr leicht durch die vereinigte Wirkung der Luft und der Hitze; es giebt ein weißes, ſehr flüchtiges Oxyd, das einen Geruch beſitzt und ſich in Waſſer auflöſt, welche Auflöſung durch Galläpfelaufguß blau gefärbt wird. In dieſem Zuſtande ſcheint es ſich nicht mit den Säuren zu verbinden, wenigſtens verliert es ſeinen Geruch nicht; es bildet mit den Alkalien keine dreifache Salze, wie das Iridium; es verbindet ſich auch nicht mit den Platinſalzen, und färbt ſie folglich nicht, wie jenes.

Das Rhodium oxydirt ſich nicht wie das Osmium, verbreitet keinen Geruch, wie jenes; es löſt ſich in keiner einzelnen Säure auf, aber in der Salpeterſalzſäure, womit es eine ſehr ſchön roſenrothe Flüßigkeit giebt. Die Auflöſungen werden von den Alkalien mit gelber Farbe gefället; mit Natron und Ammonium bilden ſie dreifache Salze, die ſehr auflöslich ſind; die dreifachen Platinſalze werden davon nicht gefärbt, wie von der Iridiumauflöſung; von ſalzſaurem Zinn wird ihre Farbe dunkler und geht in Roth über. Sie gleichen hierin der Platinauflöſung, unterſcheiden ſich aber darin, daß der dadurch entſtandene Niederſchlag in Säuren auflöslich iſt, wogegen der durch daſſelbe Reagens in Platinauflöſung gebildete es nicht iſt.

Digitized by Google

Das Palladium löſt ſich in ſtarker Salpeterſäure, mit ſehr rother Farbe auf: eine Eigenſchaft, die keins der vorigen Metalle beſitzt; es iſt dehnbar, jene ſind ſpröde. Seine Auflöſung wird, wie die des Iridiums, durch ſchwefelſaures Eiſen entfärbt; bald nachher aber fällt es in metalliſchen Blättchen nieder, während das Iridium und Osmium als ein ſchwarzes glanzloſes Pulver ſich ausſcheiden. Das blauſaure Kali fället die Auflöſung des Palladium olivengrün, was bei keinem der drei vorigen Metalle erfolgt, deren Auflöſungen dadurch bloß entfärbt werden. Es oxydirt ſich nicht, wie das Osmium, und verbreitet in der Hitze keine ſcharfe Dämpfe, wie letzteres. Mit Natron bildet es ein in Alkohol auflösliches dreifaches Salz, wodurch es ſich abermahls vom Rhodium unterſcheidet.

Man ſieht aus den aufgezählten Eigenſchaften, daß die vier Metalle, denen ſie zukommen, unmöglich mit irgend einem der bekannten zu verwechſeln ſind, daß wir ſie als eigenthümliche anerkennen, und den bereits ſehr zahlreichen bekannten Metallen anreihen müſſen.

Wir bemerken nur noch, daß man nun 11 verſchiedene Metalle in der rohen Platina findet: nämlich Platin, Gold, Silber, Eiſen, Kupfer, Chrom, Titan, Iridium, Osmium, Rhodium und Palladium: ein Fall, der denen Stoff zum Nachdenken geben muß, die den Urſprung der Metalle zu erklären ſuchen.

Digitized by Google

3. Verfahren, die beiden in dem ſchwarzen, der Wirkung der Salpeterſalzſäure widerſtehenden, Pulver befindlichen Metalle darzuſtellen.

Man glühet dieſes ſchwarze Pulver mit gleichviel kauſtiſchem Kali: beide Metalle oxydiren ſich; das Osmium oder flüchtige Metall löſt ſich im Kali auf, und kann durch Waſſer ausgezogen werden; das Iridium, das nicht flüchtige, löſt ſich in Salzſäure auf, womit man den Rückſtand der mit Waſſer ausgelaugten alkaliſchen Maſſe erhitzt. Durch wiederholte abwechſelnde Behandlung mit Kali und Salzſäure kann man das ſchwarze Pulver endlich vollſtändig auflöſen.

Es iſt jedoch zu bemerken, daß das Kali zugleich mit dem Osmium etwas Iridium, und die Salzſäure mit dem Iridium etwas Osmium auflöſt.

Um das Osmium abgeſondert zu erhalten, ſättige man die alkaliſche Auflöſung mit Schwefelſäure, und deſtillire das Ganze: in der Siedhitze des Waſſers verflüchtigt ſich das Osmiumoxyd mit dem Waſſer, und aus dem Uebergegangenen kann man das Metall vermittelſt Zink und einer hinreichenden Menge Salzſäure niederſchlagen. Während dem Deſtilliren der alkaliſchen Auflöſung ſcheidet ſich der vom Kali aufgelöſte Antheil Iridium von ſelbſt als dunkel gefärbte Blättchen ab.

Man kann auch das Osmiumoxyd erhalten, indem man das ſchwarze Pulver mit Salpeter deſtillirt. Sobald als die Retorte glüht, ſublimirt ſich das Oxyd in den Hals der Retorte als eine ölige Flüßigkeit, die beim Erkalten zu einer weißen halbdurchſichtigen Maſſe erſtarrt, die einen

nen ſehr ſtarken Geruch hat, ſich im Waſſer auflöſt, und demſelben dieſen Geruch mittheilt.

Beim Abdampfen der ſalzſauren Iridiumauflöſung ſchießt dieſes Salz in octaedriſcher Form an; durch Glühen dieſer Kryſtalle erhält man das Iridium rein.

4. Verfahren zur Scheidung der in der ſalpeterſalzſauren Platinauflöſung befindlichen Metalle.

a. Man fället die durch Abdampfen von überſchüſſiger Säure befreiete Auflöſung der rohen Platina mit Salmiak.

b. Die abfiltrirte Flüßigkeit wird zur Trockne abgedampft, der ſalzige Rückſtand in wenigem Waſſer wiederaufgelöſt, und die in der Auflöſung befindlichen Metalle vermittelſt einer Eiſenplatte gefället.

c. Der Niederſchlag wird ausgewaſchen und mit ſchwacher Salpeterſäure behandelt, die das etwa dabei befindliche Kupfer, Blei und Eiſen auflöſt.

d. Das von der Salpeterſäure Zurückgelaſſene löſt man wieder in Salpeterſalzſäure auf, und verſetzt die etwas abgedampfte Auflöſung mit Salmiak, um ein Ueberbleibſel von Platin zu fällen.

e. Zu der übriggebliebenen Flüßigkeit thut man Kochſalz, verdunſtet zur Trockne, und behandelt mit Alkohol, der das ſalzſaure Natron-Palladium auflöſt, ohne merklich auf das ſalzſaure Natron-Rhodium zu wirken.

f. Die Auflöſung des dreifachen Palladiumſalzes wird bis zur Trockne abgedampft, wieder in Waſſer aufgelöſt, und die Auflöſung durch blauſaures Kali gefället.

Das blauſaure Palladium wird dann geglühet, und der Rückſtand mit Salzſäure digerirt, um alles Eiſen fortzuſchaffen, welches aus dem blauſauren Kali zugetreten iſt.

g. Das vom Alkohol unaufgelöſt gelaſſene dreifache Rhodiumſalz wird in Waſſer aufgelöſt, das Oxyd durch Kali aus der Auflöſung gefället, und in der Hitze mit etwas Oel reducirt.

2.

Ueber die Oxydation der Metalle, und beſonders über die des Bleies;

von

Delaville,

Doctor der Medicin.

Aus einem Briefe an Vauquelin *).

Ich habe einige Verſuche über die Oxydation der Metalle, und beſonders des Bleies angefangen, und, ſo weit meine Geſchäfte es zuließen, fortgeſetzt; und obgleich die erhaltenen Reſultate von der Art ſind, daß ſie mich vielmehr zur weitern Verfolgung meiner Verſuche anreitzen, ſo theile ich Ihnen doch eine kurze Nachricht von dieſen Reſultaten und der Art, wie ich ſie erhalten habe, mit, da ich glaube, daß ſie noch nicht, wenigſtens nicht allgemein bekannt ſind, und ſie einiges Licht über die Theorie der Oxydation im Allgemeinen verbreiten, und dazu bei-

*) Annales de Chimie T. LVIII. (No. 172. Avril 1806.) P. 92 — 96.

Digitized by Google

tragen können, beſonders die Verfahrensarten bei der Oxydation des Bleies, und die Verfertigung einiger Salze, die dieſes Metall zur Baſis haben, vortheilhafter zu machen: Sie werden ihnen, wenn Sie ſie ebenfalls für neu halten, die angemeſſenſte Publicität geben.

Man weiß, daß, wenn man in einer gläſernen Flaſche, um ſie zu reinigen, etwas gekörntes Blei mit ein wenig Waſſer ſchüttelt, in ſehr kurzer Zeit durch das Schütteln Bleitheilchen abgerieben werden, die im Waſſer ſchweben, es trüben und ihm eine ſchiefergraue Farbe geben. Setzt man das Schütteln längere Zeit fort, ſo werden die trübmachenden Theilchen graulich, nach noch längerer Zeit weißlich, und endlich recht ſchön weiß.

Dieſes Bleioxyd iſt ſo ſehr geneigt, ſich mit Kohlenſäure zu verbinden, daß, wenn man es von dem Waſſer abſondert und der freien Luft ausſetzt, es ſich faſt augenblicklich mit einer glänzend weißen Haut bedeckt, die bloß kohlenſaures Bleioxyd zu ſeyn ſcheint.

So lange dieſes Bleioxyd unter Waſſer bleibt, erleidet es weder am Lichte, noch im Dunkeln eine merkliche Veränderung; wenn es ſich aber, nebſt etwas Waſſer, in einem weißen, mit atmoſphäriſcher Luft gefüllten Glaſe befindet, und etwas davon über der Waſſerfläche an der inwendigen Seite des Glaſes ſitzt, ſo ſieht man, wenn das Gefäß den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt iſt, den dem Lichte ausgeſetzten Antheil des Oxydes allmählig aus dem Weißen ins Gelbe, und aus dem Gelben ins Rothe übergehen, und ſolcher Geſtalt Maſſicot und Mennige bilden.

Setzt man dieſes weiße Oxyd in einer Glaskapſel über glühenden Kohlen der Hitze aus, ſo geht es darin

nach ſehr kurzer Zeit aus dem Weißen ins Gelbe, und aus dieſem ins Rothe über, ſo, wie im Lichte.

Man kann dieſes Oxyd mit wenig Koſten im Großen bereiten, und dadurch gewiſſe Präparate, wozu es angewandt werden kann, wohlfeiler machen; auch kann es für ſich in der Mahlerei dienen.

Ich bediene mich zur Darſtellung deſſelben folgendes Verfahrens: in ein bleiernes Faß wird eine gewiſſe Menge gekörntes Blei gethan, ungefähr $\frac{1}{3}$ Waſſer hineingegoſſen, ſo daß das Uebrige mit atmoſphäriſcher Luft ausgefüllt iſt, und das Faß, vermittelſt einer an den beiden Enden angegebrachten Vorrichtung, um ſeine Axe gedreht. Man ſieht leicht, daß letzteres vermittelſt einer Maſchine geſchehen könnte, die durch Waſſer in Bewegung geſetzt wird.

Um die Luft in dem Faſſe beſtändig zu erneuern, erdachte ich, an verſchiedenen Stellen des Umkreiſes bleierne, an beiden Enden offene, Röhren hineinzubringen, die in den Wänden feſtgelöthet ſind, in der Art, daß das Waſſer nicht herauslaufen könne, und die mit dem einen Ende, in der Richtung von Strahlen, bis in den Mittelpunkt des Faſſes reichen, mit dem andern aber einige Zoll über die äußere Oberfläche heraus ſtehen.

Ich nenne jene oben erwähnte graue Subſtanz ein Oxyd; ich halte ſie dafür, ſie ſcheint mir aber kein gewöhnliches zu ſeyn. Ich würde dies näher unterſucht haben, es fehlte mir aber dazu an Zeit.

Digitized by Google

3.

Ueber das gelbe und das rothe Schwefelarſenik *);

von

Thenard.

Man hat über die Natur dieſer beiden häufig vorkommenden Arſenikerze, wovon das eine faſt immer ſich in blättriger Geſtalt, von rein gelber Farbe, das andere in derben rothen, mehr oder weniger ins Braune fallenden Maſſen zeigt, nach und nach ſehr verſchiedene Meinungen gehegt. Man glaubte:

1) Daß beide übereinſtimmende Gemiſche wären, die das Arſenik im verkalkten Zuſtande enthielten;
2) daß das Arſenikoxyd darin in verſchiedenem Maaße mit Schwefel verbunden ſey;
3) daß außer dem abweichenden Schwefelgehalt auch das Arſenik in beiden in verſchiedenem Grade oxydirt ſey.

Die Anhänger der erſten Meinung ſtützten ſich darauf, daß, je nachdem man gleiche Mengen Schwefel und weißes Arſenikoxyd ſtärker oder ſchwächer erhitzt, bald gelbes, bald rothes Schwefelarſenik erhalten werde, und die Verſchiedenheit der Farbe müſſe demnach von dem verſchiedenen Feuersgrade herrühren, wonach die Maſſentheilchen eine andere Anordnung erhalten.

---

*) Annales de Chimie, T. LIX. (7br. 1806. No. 177.) p. 284—292. (Dieſe Notiz wurde vor ungefähr einem Jahre in der philomatiſchen Geſ. vorgeleſen).

Die der zweiten begründeten ſie durch die Analyſe auf naſſem Wege. Da ſie aus dem rothen Schwefelarſenik weit mehr Arſenikoxyd erhielten, und weniger Schwefel, als aus dem andern, ſo ſchien ihnen ihre Folgerung ganz gerecht zu ſeyn.

Die der dritten endlich ſtützten ſich auf die Analogie: ſie meinten, daß, wenn man eine Metallauflöſung durch eine Schwefelwaſſerſtoffverbindung fällete, das entſtehende geſchwefelte Oxyd ſtets von der Farbe des Oxydes wäre, welches die Auflöſung enthielt *).

Ehe ich von den darüber angeſtellten Verſuchen ſpreche, will ich erſt das von Prouſt über das gelbe Schwefelarſenik Geſagte, (Journal de Physique, T. 59. p. 411. N. allg. Journ. der Chem. Bd. 4. S. 522.) anführen, um ſo mehr, da ich ſeiner Meinung darüber gänzlich beitrete.

„Anders erfolgen die Dinge, behandelt man ſtatt Schwefelſpießglanz Schwefelarſenik mit Kali: der Schwefelwaſſerſtoff, der während der Oxydation des Arſeniks entſteht, verbindet ſich nicht mit dem Oxyde deſſelben, wenn man die Auflöſung durch eine Säure fället, wie dies beim Spießglanzoxyde der Fall iſt. Der Waſſerſtoff ſpielt während dieſer Fällung eine ganz andere Rolle: er wird dazu verwandt, das Arſenik zu desoxydiren, damit es ſich als Metall mit dem Schwefel verbinden und das Schwefelarſenik erzeugen könne, das wir Operment nen-

*) Mir iſt nicht bekannt, ob noch Andere eine ſolche Meinung gehabt haben, als Hr. Thenard, der ſie zuerſt beim pomeranzenfarbenen Spießglanzſchwefel und Kermes vortrug. G.

nen; denn Schwefelwaſſerſtoffarſenik und Schwefelarſe-nikoxyd ſcheint es nicht zu geben. Löſet man weißes Arſenikoxyd in ganz geſättigtem geſchwefelwaſſerſtofften Kali auf, und thut nachher eine Säure hinzu, ſo ſchlägt ſich das Operment ohne alle Gasentwickelung, ohne den mindeſten Geruch, nieder. Da ſich nun auf der einen Seite der Schwefelwaſſerſtoff nicht mehr findet, und auf der andern das Arſenik in dem Operment in metalliſchem Zuſtande vorhanden iſt, ſo muß bei dieſer Fällung Waſſer gebildet worden ſeyn. Das reine metalliſche Arſenik iſt im geſchwefelwaſſerſtofften Kali nicht auflöslich."

Wenn mir über dieſe Stelle in Prouſt's Abhandl. eine Bemerkung zu machen erlaubt iſt, ſo würde ich ſagen, daß die von dieſem gelehrten Chemiker angeführten Verſuche mir nicht ganz hinreichend zu ſeyn ſcheinen, zu beweiſen, daß in dem Operment kein Sauerſtoff vorhanden ſey; denn man könnte das Reſultat derſelben erklären, indem man annähme, entweder, daß Schwefelwaſſerſtoff darin vorhanden ſey, oder daß das Arſenik darin auf einer niedrigern Oxydationsſtufe ſich befinde, als im weißen Arſenikoxyd *). Ueber das rothe Schwefelarſenik hat Prouſt nichts geſagt.

---

*) Aber Prouſt behauptet, daß die Schwefelmetalloxyde nicht einer, über einen beſtimmten Grad gehenden, Hitze ausgeſetzt werden könnten, ohne daß ſich der Oxyd reducire, und der Sauerſtoff ſich mit Schwefel zu ſchwefeliger Säure verbinde, oder, wenn auch Schwefelwaſſerſtoff vorhanden iſt, zu Waſſer; was aber beim Operment nicht erfolgt, wie Thenard noch ſelbſt anführt. Er müßte alſo darthun, daß Prouſt's Annahme ſelbſt nicht gegründet ſey. G.

Gepülvert auf glühende Kohlen geworfen, ſchmelzen das gelbe und rothe Schwefelarſenik, blähen ſich auf, und dunſten ſchwefelige Säure aus; letzteres zeigt aber alle dieſe Erſcheinungen auffallender. In verſchloſſenen Gefäßen der Hitze ausgeſetzt, zeigen ſie das Schmelzen und Aufblähen auch; ſie ſublimiren ſich aber, ohne ihre Natur zu ändern, und folglich ohne ſchwefelige Säure zu entwickeln.

Mit zugeſetztem Schwefel geſchmolzen, wird das rothe Schwefelarſenik in gelbes umgeändert, während Arſenik das gelbe Schwefelarſenik zu rothem macht.

Von den Säuren greifen bekanntlich bloß die Schwefel-, die Salpeter- und die oxydirte Salzſäure das gelbe und rothe Schwefelarſenik an.

Die Schwefelſäure wirkt auf das gelbe merklich ſtärker, als auf das rothe. In beiden Fällen entſteht ſchwefelige Säure und weißes Arſenikoxyd: mit dem gelben entſteht aber mehr von erſterer und weniger von letzterm, als mit dem rothen.

Die Salpeterſäure wird ſchon im Kalten von dieſen beiden Subſtanzen zerſetzt. Das gelbe Schwefelarſenik giebt mehr Schwefel und weniger weißes Arſenikoxyd, als das rothe.

Die oxydirte Salzſäure und die Salpeterſalzſäure geben dieſelben Reſultate, wie die Salpeterſäure.

Die Alkalien, beſonders das Kali und Natron, löſen beide, ſelbſt in der Kälte, leicht auf. Es entſteht geſchwefelwaſſerſtofftes Kali und arſenigſaures Kali; denn thut man Kalkwaſſer zu der Auflöſung, ſo erhält man einen ſehr reichlichen weißen Niederſchlag, der durch Be-

handlung mit einer Auflöſung von kohlenſaurem Kali eine Flüßigkeit giebt, aus welcher durch Zuſatz einer zureichenden Menge Salzſäure und angemeſſenes Verdunſten viel weißes Arſenikoxyd erhalten wird.

Alle dieſe Verſuche laſſen uns ſehen, daß das gelbe Schwefelarſenik mehr Schwefel enthalte, als das rothe, und einige machen uns zu dem Glauben geneigt, daß weder im einen noch im andern Sauerſtoff vorhanden iſt; die folgenden werden das erſtere noch mehr darthun, und das letztere in volles Licht ſetzen.

Es iſt wohl gewiß, daß, wenn das Arſenik in dieſen Gemiſchen als Oxyd vorhanden wäre, man ſie ſehr leicht darſtellen müßte, wenn man weißes Arſenikoxyd und Schwefel anwendet. Erhitzt man aber dieſe Subſtanzen zuſammen in einer Retorte u. ſ. w., ſo erhält man geraume Zeit durch bloß ſchwefelige Säure *); erſt, wenn ſich faſt nichts mehr von dieſem Gas entwickelt, erfolgt die Bildung des gelben oder rothen Schwefelarſeniks. Freilich könnte man ſagen, daß das Arſenik darin in geringerm Grade oxydirt ſey, als in dem weißen Arſenikoxyde. Aber die Exiſtenz eines ſolchen Oxydes iſt nicht dargethan. Reducirt man das weiße Arſenikoxyd durch irgend ein Mittel, ſey es auch der Waſſerſtoff, ſo, daß man mit der Operation in irgend einem Zeitpunkt anhält, erhält man doch nie etwas anderes, als reguliniſches Arſenik und weißes Arſenikoxyd: wären nun beſtimmte Zwiſchengrade in der Oxydation des Arſeniks, ſo würde man ſie

*) Siehe auch Prouſt im N. allg. Journ. der Chem. Bd. 4. S. 514. G.

doch wahrſcheinlich durch ein ſolches Verfahren darſtellen können. Uebrigens entſtehen, indem man ſo, in verſchloſſenen Gefäßen, verſchiedene Verhältnißmengen von Schwefel mit Arſenik erhitzt, nach Willkühr gelbes oder rothes Schwefelarſenik.

Drei Theile Schwefel und vier Theile Arſenik geben Operment; ein Theil Schwefel und 3 Theile Arſenik geben rothes Schwefelarſenik. Letzteres ſchmilzt ſchon in ſehr geringer Hitze, und lange nachdem man die Retorte vom Feuer genommen hat, iſt es noch flüßig. Das erſtere bedarf etwas ſtärkere Hitze zum Schmelzen. Alle beide ſublimiren ſich und geſtehen im Halſe der Retorte. Das Operment iſt durchſichtig und hyacinthfarben; auf den erſten Blick würde man es für eine Art rothen Schwefelarſeniks nehmen: aber das natürliche Operment nimmt, wenn man es ſchmilzt, auch dieſe Farbe an, durchs Pülvern aber erhalten alle beide wieder eine ſehr lebhafte und ſehr reine gelbe Farbe. Mit dem auf naſſen Wege bereiteten Operment verhält es ſich anders: ſeine Farbe iſt der des nicht geglüheten natürlichen Operments ganz gleich, und es iſt in jeder Hinſicht damit zu vergleichen, man mag es durch Zuſammenmiſchung einer Auflöſung von weißem Arſenikoxyd und Schwefelwaſſerſtoff bereitet, oder es aus einem Gemiſch von arſenikſaurem Alkali und geſchwefelwaſſerſtofften Alkali durch eine Säure gefället haben. Es ſcheint demnach bewieſen zu ſeyn, daß das Operment in gelben glänzenden, mit einer Art von Elaſticität begabten Blättern ſich in der Mitte einiger Flüßigkeiten gebildet habe, während das rothe Schwefelarſenik

von zuſammengeſchmolzenen Schwefel und Arſenik herkommt; und daß, da das Operment durch ſeine Schmelzung hyacinthfarben wird, manche ähnliche in der Natur vorkommende Gemiſche für rothes Schwefelarſenik genommen ſeyn mögen.

Wie dem auch ſey, ſo iſt es außer Zweifel geſetzt, daß das gelbe und rothe Schwefelarſenik keinen Sauerſtoff enthalten: beide ſind Schwefelmetall mit einem ungleichen Gehalt von Arſenik. In dem gelben Schwefelarſenik verhält ſich das Arſenik zum Schwefel = 4:3, und im rothen = 3:1. Vereinigt man mehr als drei Theile Schwefel mit 4 Theilen Arſenik, ſo erhält man auch ein gelbes Gemiſch, deſſen Farbe aber nicht ſehr lebhaft iſt, ſondern ſich mehr oder weniger der des Schwefels nähert. Eben ſo entſteht, wenn man weniger als 1 Theil Schwefel zu 3 Theilen Arſenik nimmt, ein Schwefelarſenik, deſſen Farbe mehr ins Braune fällt; und da der Schwefel und das Arſenik ſich in ſehr mannigfaltigen Mengenverhältniſſen verbinden können *), ſo kann auch das Schwefelarſenik ſich mit ſehr mannigfaltigen Schattirungen zeigen **).

---

*) Vergl. Prouſt im N. allgem. Journ. der Chemie, Bd. 4 S. 514. S.

**) Vergl. über den rothen Arſenik Weſtrumb in ſeinen Kleinen phyſikaliſch-chemiſchen Abhandl. Bd. 1. S. –

4.

Neues und wohlfeiles Verfahren, das Gold und Silber im reinen Zuſtande darzuſtellen; in einem Schreiben an W. Nicholſon *)

von

Andreas Thomſon, Esq.

Der Verf. bedurfte reinen Silbers zu einem Tiegel, und da ihn die gewöhnlichen Reinigungsarten wegen ihrer mehr oder weniger großen Weitläuftigkeit nicht befriedigten, ſo dachte er, um eine beſſere zu finden, über die verſchiedenen metallurgiſchen Prozeſſe nach, da ihm dann das Verfahren Pelletier's einfiel, der, um das Zinn von dem Kupfer im Glockenmetalle zu ſcheiden, unter das fließende Metall Manganesoxyd rühren ließ, bis alles Zinn oxydirt worden **). Indem er noch einen Schritt weiter ging, gelang es ihm, auch bei den erwähnten Metallen den beabſichteten Zweck damit zu erreichen.

Er hatte etwas Silber, daß zu der Dicke eines Schillings gewalzt war. Dieſes wurde ſpiralförmig zuſammengerollt, in einen Tiegel gelegt, auf deſſen Boden ſich Manganesoxyd befand, und noch ſo viel von letzterm hin-

*) Im Auszuge aus Nicholson's Journal of natural philoſophy; Vol. XI. (No. 42. Jun. 1805.) p. 125. G.

**) S. Annales de Chimie, T. XX. p. 1 seq. Vergl. auch Lampadius Sammlung practiſch-chemiſcher Abhandl. und vermiſchter Bemerkungen, Bd. 1. G.

ugethan, daß das Silber davon bedeckt wurde und die Windungen ausgefüllt waren. Der Tiegel wurde hierauf, bis auf eine kleine Oeffnung zum Entweichen des Gas, lutirt und ungefähr eine viertel Stunde durch einer Hitze ausgeſetzt, welche Silber zu ſchmelzen im Stande war. Nach vollendetem Proceß war das Manganesoxyd auf der Oberfläche durch den Verluſt des Sauerſtoffs braun geworden; das Silber aber fand ſich gänzlich in ein ſchwarzes glanzloſes Pulver verwandelt, ſo daß der Verf. nicht zweifelte, es ſey vollſtändig oxydirt worden.

Er trug jetzt den Inhalt des Tiegels in einen andern größern, in den vorher ungefähr drei Mahl ſo viel, dem Volum nach, gepülvertes Glas geſchüttet worden, und nachdem, um das Hineinfallen von brennbaren Subſtanzen zu verhüten, ein Deckel darauf lutirt worden, wurde er einem hinlänglichen Feuer ausgeſetzt, um das Ganze in dünnen Fluß zu bringen. Nach dem Zerbrechen fand ſich ein Korn von ſehr reinem Silber, da hier nur das Silberoxyd allein ſich reduciren konnte. — Beim Golde gelang das Verfahren eben ſo gut. — Wandte man die Metalle, ſtatt laminirt, in Körnern an, ſo ging die Oxydation ſehr langſam von Statten. Der Verf. hat noch nicht ausmitteln können, welches die beſten Verhältniſſe zwiſchen den Mengen der Legirung, des Manganesoxydes und des Glaſes ſeyen.

37.

Notizen.

1.

Nachricht über das Vorkommen des Platins in den Silbererzen von Guadalcanal in Estremadura *);

von

Vauquelin.

Bis jetzt hatte man die Platina nur in Sante Fe und bei dem Dorfe Choco in Südamerika unter den Golderzen gefunden. Vor einigen Jahren verbreitete ſich ein Gerücht, daß man welche in Sibirien gefunden hätte **); es beſtätigte ſich aber eben ſo wenig, als ein anderes vor 15 Jahren, nach welchem man ſie in einem eiſenſchüſſigen Sande von St. Domingo angetroffen haben ſollte.

Bei der Gelegenheit, da ich letzthin beauftragt war, Erze aus den berühmten Gruben von Guadalcanal in Eſtremadura (die, nachdem ſie lange Zeit verlaſſen waren,

*) Annales de Chemie T. LX. (No. 180. Decbr. 1806.) p. 317 — 322. G.

**) Scherer's Journal der Chemie Bd. 10. S. 570. G.

jeʒt wiederum an einer andern Stelle eröffnet worden) zu analyſiren, fand ich in einer Varietät derſelben eine ziemlich große Menge Platin. Dieſes Erz iſt grau, und hat viele Aehnlichkeit mit dem Argent gris, dem Fahl- erz der Deutſchen; es enthält Kupfer, Blei, Spieß- glanz, Eiſen, Schwefel, Silber und bisweilen Arſenik. Seine Gangart beſteht am öfterſten aus Kalkſtein, mit Schwerſpath und Quarz. Ich theilte im vergangenen October dieſe Entdeckung Herrn Fourcroy mit; dieſer gelehrte College, deſſen Kenntniſſe und Freundſchaft mir ſeit 20 Jahren ſtets nützlich geweſen ſind, veranlaßte mich, dieſe Thatſache, die er ſehr wichtig fand, durch hinlänglich vervielfältigte und abgeänderte Verſuche zu verificiren. Ich folgte dieſem Rathe; folgendes iſt das Reſultat meiner Unterſuchungen, die keinen Zweifel bei mir zurückließen, obgleich ich bisher nur mit nicht ſehr beträchtlichen Mengen von Erz arbeiten konnte.

Das Platin ſcheint in den Silbererzen von Guadal- canal in veränderlicher Menge vorhanden zu ſeyn: einige Proben gaben mir bis 20 Mark in 100 Pfunden oder 0,10, und andre nur kaum wahrnehmbare Spuren; welches anzeigt: daß dieſes Metall darin nicht weſentlich iſt, oder einen wirklichen Beſtandtheil ausmacht, ſondern in ver- ſchiedenen Stellen des Gangs in ungleicher Menge nur beigemengt iſt. Das Silber ſcheint in demſelben Falle zu ſeyn; denn die Menge deſſelben iſt auch ſehr abweichend: ich fand es in jenen Erzen von 4 Mark bis zu 14, oder von 0,02 bis 0,07.

Das Verfahren, das ich nach mehreren vergleichen- den Verſuchen anwandte, um das Platin aus dieſen Er-

zen auszuziehen, beſteht in folgendem: 1. nachdem das Erz fein gepülvert worden, wurde es, unter beſtändigem Rühren, um den Rauch zu vermeiden, in gelinder Hitze geröſtet; 2. mit gleichviel gewöhnlicher Potaſche zum Fluß gebracht und dadurch ein Korn erhalten, das aus Platin, Silber, Blei, Kupfer und bisweilen etwas Spießglanz beſtand; das Eiſen mit einem Theil Blei bleiben in der Schlacke; 3. das Kupfer, Blei und Spießglanz wurde hierauf durch Kupelliren abgeſchieden, da dann nur das Platin und Silber übrig war; 4. erſteres wurde vom Silber durch Scheidewaſſer oder käufliche Salpeterſäure geſchieden, die das Silber auflöſte und das Platin zurück ließ; letzteres wurde ausgewaſchen und geglühet, um ihm den metalliſchen Glanz zu geben; 5. wenn das Blei in dem erſten Metallkorn nicht in hinlänglicher Menge vorhanden war, um alles Kupfer durch das Kupelliren fortzuſchaffen, wurde letzteres mit einer friſchen Menge Blei wiederholt; 6. war hingegen das Silber in zu geringer Menge vorhanden, als daß die Legirung von der Salpeterſäure angegriffen werden konnte, ſetzte ich, wie bei der Scheidung des Goldes durch die Quart, mehr davon zu; 7. es iſt zu bemerken, daß, wenn man ein etwas ſtarkes Scheidewaſſer anwendet, zugleich mit dem Silber ein Antheil Platin aufgelöſt wird, was man leicht an der braunen Farbe der Auflöſung gewahr wird.

Wenn das Platin ſich in dem Erze von Guadalcanal in einer Menge befindet, die es verſtattet, Vortheil davon zu ziehen, wie ich nach meinen erſten Verſuchen kaum zweifeln kann, ſo wird man es vermittelſt Scheidewaſſer abſondern müſſen, wie das Gold, das man aus den Silber-

bererzen zieht; und auch ſelbſt, wenn kein Vortheil dabei wäre, dieſe Operation um das Platin anzuſtellen, wird man ſich ihr immer unterziehen müſſen, um das Silber herauszuziehen; denn was für ein Verfahren man auch anwenden möge, ſo werden dieſe beiden Metalle, ihrer ähnlichen Eigenſchaften wegen, ſtets vereinigt ſeyn.

Das Platin ſcheint ſich in dieſen Erzen in reguliniſchem Zuſtande zu befinden; denn die einfachen Säuren löſen nicht das Mindeſte davon auf, und man findet es ſtets bei dem Schwefel und der Kieſelerde, wenn dieſe einen Beſtandtheil des Ganggeſteins ausmacht, wieder; eben bei der Unterſuchung dieſes Rückſtandes, von der nach einander mit Salpeter- und Salzſäure unternommenen Behandlung, bemerkte ich zuerſt das Platin.

Merkwürdig iſt es hier, daß keins von den vier neu entdeckten Metallen, die das Platin in dem amerikaniſchen Erze begleiten, ſich in dieſem ſpaniſchen findet. Dieſer Umſtand iſt ſehr wichtig, weil er viel Einfluß auf die Darſtellungsart dieſes Metalls haben wird, und weil er Hoffnung giebt, es in einem Zuſtande von Reinheit zu erhalten, zu welchem man es aus der peruaniſchen Platina nur mit vielen Koſten und durch ſchwierige Arbeiten bringt.

Wenn dieſe Hoffnungen in Erfüllung gehen, ſo werden wir in Europa, und in der Nähe von uns, ein koſtbares Metall haben, das bald in der Phyſik, der Chemie, den Künſten und ſelbſt in der Oekonomie, zur Verfertigung vieler Inſtrumente, Gefäße und Utenſilien aller Art, ſehr nützliche Anwendung finden wird, weil es

mit allen Vortheilen des Goldes mehrere Eigenſchaften verbindet, die es weit vorzüglicher als dieſes machen.

2.

Ueber die Verbindung des phosphorſauren Kali mit der Kalkerde *);

von

Theod. de Sauſſure.

Ich neutraliſirte Kali mit Phosphorſäure, ſo, daß reagirende Papiere keine Veränderung erlitten, dampfte die Flüßigkeit bis zur Trockne ab, erhitzte den Rückſtand bis zum Rothglühen, und wog ihn. Er wurde darauf wieder in Waſſer aufgelöſt, und durch ſalzſauren Kalk zerſetzt, das Ganze zur Trockne gebracht, und nach Wiederauflöſung in Waſſer filtrirt. Nach den von Klaproth für den phosphorſauren Kalk angegebenen Verhältnißmengen berechnete ich, daß 100 Theile phosphorſaures Kali, in dem oben angegebenen Zuſtande, enthalten:

Kali	65
Phosphorſäure	35

129 Theile dieſes Salzes können nicht mehr als 100 Theile phosphorſauren Kalk bilden.

Die wäſſerigen Auflöſungen des phosphorſauren Kali ſind nicht, wie man angegeben hat, klebrig und

*) Recherches chimiques sur la végétation, Paris 1804. p. 321 — 327. G.

Digitized by Google

ſchleimig, ſondern gehen, ſelbſt im concentrirten Zuſtande, leicht durch die dichteſten Filter.

Thut man zu dieſer Auflöſung 20 bis 30 Mahl ſoviel, dem Volum nach, Kalkwaſſer, ſo bleibt das Gemiſch, ein auflösliches kalkerdiges phosphorſaures Kali, (phosphate potassé de Chaux), vollkommen durchſichtig; es ſcheint dem Anſcheine nach keine andere Veränderung zu erleiden, als daß es klebrig wird und nur äußerſt langſam durch die gewöhnlichen Filter geht. Setzt man noch eine größere Menge Kalkwaſſer zu, ſo fängt ein Niederſchlag zu entſtehen an. Dieſer iſt aber kein phosphorſaurer Kalk, ſondern ein kalkerdiges phosphorſaures Kali, das durch ein Uebermaaß von Kalkerde in Waſſer unauflöslich geworden iſt. Löſt man ihn in Salpeterſäure auf, ſo erhält man nur ¼ oder ½ ſeines Gewichts an phosphorſaurem Kalk. Faſt dieſelben Erfolge finden bei der Talkerde Statt; bloß weniger klebrig ſchienen mir die Verbindungen dieſer letztern zu ſeyn.

Man kann dieſelben Reſultate, jedoch nicht ſo in die Augen fallend, erhalten, wenn man ſtatt des Kalkwaſſers eine Auflöſung von eſſigſaurem Kalk nimmt. Die erſten Tropfen, wenn die Auflöſung verdünnt iſt, zerſetzen das phosphorſaure Kali nicht, oder der entſtandene Niederſchlag löſt ſich wenigſtens beim Umſchütteln der Flüßigkeit wieder auf. Dieſe Beobachtung beweiſet, daß der von Vauquelin in den Säften der Gewächſe ſo reichlich gefundene eſſigſaure Kalk darin neben phosphorſaurem Kali beſtehen könne. Dies letztere Salz wird von Kalkſalzen nicht anders vollſtändig zerſetzt, als wenn man

das Gemiſch zur Trockne abdampft. Daſſelbe gilt von der Talkerde.

Die wäſſerige Auflöſung des kalkerdigen phosphorſauren Kali wird weder von Kali, noch von Natron, noch Ammonium, noch Phosphorſäure getrübt; hingegen wird ſie von allen kohlenſauren Alkalien zum Theil zerſetzt, welche kohlenſauren Kalk daraus niederſchlagen; eben ſo wird ſie auch durch Sauerkleeſäure gefället; endlich wird ſie auch zum Theil zerſetzt, wenn man ſie eintrocknet und zum Rothglühen erhitzt. In dieſem Rückſtande findet man durch einen Ueberſchuß der Erde im Waſſer unauflöslich gewordenen phosphorſauren Kalk, und im Waſſer wieder auflösliches kalkerdiges phosphorſaures Kali, das aber weniger Kalk enthält, als die erſte Auflöſung. Dieſer Erfolg hat in größerm oder geringerm Maaße bei allen Laugen von Pflanzen-Aſche Statt, die man zur Trockne abdampft und wieder in Waſſer auflöſt.

Wirkung des Kali auf den phosphorſauren Kalk. Die HH. Fourcroy und Vauquelin haben ſehr richtig bemerkt (Annales de Chimie, an XI. N. allg. Journ. d. Chem. B. 1. S. 559), daß, wenn man phosphorſauren Kalk mit Kalilauge ſieden läßt, eine ſehr kleine Menge Kalk abgeſchieden werde. Aber dieſe Zerſetzung, die der alten Verwandtſchaftsreihe entgegen iſt, und von deren Art uns Berthollet an ähnlichen Verbindungen ſo zahlreiche Beiſpiele kennen gelehrt hat, iſt nicht der einzige Erfolg, der ſich in dieſem Verſuch wahrnehmen läßt. Ich beobachtete, daß ein ſehr ſtarker Antheil des phosphorſauren Kalks ſich gänzlich in dem Kali auflöſe, und ein kaliſcher phosphorſaurer Kalk (potasse

phosphatée de chaux) gebildet werde. Ich ließ 300 Theile Kali (ungefähr in doppelt ſo viel Waſſer aufgelöſt) eine Stunde durch mit noch feuchtem, durch Ammonium friſch gefälletem phosphorſauren Kalk ſieden, der 25 Theilen geglühetem phosphorſauren Kalk gleich kam. Die Abkochung wurde filtrirt; der vom Kali unaufgelöſt gelaſſene Rückſtand wog nicht mehr als 9 Theile; ſie wurden in Salpeterſäure aufgelöſt und durch Ammonium gefället. Der erhaltene geglühete Niederſchlag wog nicht mehr als 6 Theile. Die davon abfiltrirte Flüßigkeit wurde durch kohlenſaures Ammonium gefället, das daraus $\frac{1}{2}$ Theil kohlenſauren Kalk abſonderte. Das Kali hat demnach in dieſem Verſuche $\frac{3}{4}$ des phosphorſauren Kalks aufgelöſt, und nur den 50ſten Theil davon wirklich zerſetzt.

Ich erhielt beinahe ganz dieſelben Reſultate, als ich in einem Platintiegel phosphorſauren Kalk mit trocknem Kali im Schmelzfeuer behandelte. Der phosphorſaure Kalk betrug 20 Theile und das Kali 80. Die davon erhaltene undurchſichtige Fritte wurde in Waſſer aufgelöſt und filtrirt; der unaufgelöſt gebliebene Rückſtand wog 12 Theile. Dieſe wurden in Salpeterſäure aufgelöſt und durch Ammonium gefället, das nur $6\frac{1}{2}$ Theil phosphorſauren Kalk ausſchied. Die abfiltrirte Flüſſigkeit, durch kohlenſaures Natron niedergeſchlagen, gab $2\frac{1}{2}$ Theil kohlenſauren Kalk.

Die Verbindungen des im Uebermaaß vorhandenen phosphorſauren Kali mit dem phosphorſauren Kalk, die durch die eben erzählten Verfahrensarten erhalten worden, weichen in einigen Eigenſchaften von derjenigen ab,

Digitized by Google

die man durch Verſetzung des phosphorſauren Kali mit Kalkwaſſer erhält.

Dieſe Eigenſchaften beweiſen, daß der Ueberſchuß von Kali hier keine Nebenrolle ſpiele, ſondern eine ſehr wichtige Verwandtſchaft zu dem phosphorſauren Kalk ausübe. Ich bemerkte oben, daß die Auflöſung des kalkerdigen phosphorſauren Kali von den ſauerkleeſauren Verbindungen zerſetzt würde: der kaliſche phosphorſaure Kalk hingegen wird von dieſen Reagentien nicht getrübt; ſie ſondern keinen Kalk eher daraus ab, als bis man das Kali, welches darin überſchüſſig zu ſeyn ſcheint, genau mit einer Säure ſättigt. Auch fehlt viel daran, daß die Kleeſäure, ſelbſt unter dieſen Umſtänden, allen Kalk daraus fälle: wahrſcheinlich bildet ſich hier eine vierfache Verbindung.

Das kalkerdige phosphorſaure Kali, oder das Gemiſch aus letzterm und Kalkwaſſer, wird durch das Eintrocknen zum Theil zerſetzt; der kaliſche phosphorſaure Kalk hingegen wird durch dieſe Operation nicht merklich verändert. Das erſtere iſt eine klebrige oder ſchleimige Flüßigkeit, die ſchwer durchs Filter geht; der kaliſche phosphorſaure Kalk hingegen geht ſehr leicht durch und bildet beim Abdampfen keine Gelee.

Digitized by Google

3.

Fernere Bemerkungen über die vorgebliche Entſtehung der Salzſäure in poſitiv-galvaniſirtem Waſſer;

vom

Prof. Pfaff

in Kiel.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Im Beſitze eines ſo höchſt empfindlichen gegenwirkenden Mittels für die Salzſäure, als ich mir an der Auflöſung des in der Kälte bereiteten milden ſalpeterſauren Queckſilbers verſchafft hatte, das ſelbſt $\frac{1}{300000}$ eines Grans Salzſäure noch zu verrathen im Stande iſt, wiederholte und vervielfältigte ich meine Verſuche, die ich bereits zur Entſcheidung über die ſtreitige Entſtehung der Salzſäure angeſtellt hatte. Ich wählte zu dieſen Verſuchen durch Schmelzen des Schnees erhaltenes Waſſer, das mit allen Reagentien probirt, ſich als vollkommen rein bewies. Ich füllte damit unten zugeſchmolzene, und nur mit einer kleinen Oeffnung verſehene Glasröhren, durch welche der zuleitende Drath in denſelben ging. Die engſten Röhren hatten nur zwei Linien, die weiteſten einen Zoll im Lichten. Die gebrauchten Dräthe waren von Gold, Platin, Silber, Kupfer und Stahl. Die Verbindung zwiſchen dem Waſſer der beiden Glasröhren geſchah durch einen Streifen naſſes, ſehr feines Löſchpapier, das gleichſam eine Brücke von der obern Oeffnung der

einen mit Waſſer gefüllten Glasröhre zur Oeffnung der andern machte. Die Säulen waren theils Kupfer-Zink, theils Silber-Zinkſäulen, die Flanellſcheiben mit einer Auflöſung von Kochſalz getränkt, die Zahl der Plattenpaare ſtieg von 60 bis auf 140. Ich galvaniſirte auf dieſe Art Portionen von Waſſer, die kaum ein Quentchen betrugen, mehrere Tage lang. Ich erhielt jedesmal in dem poſitiv galvaniſirten Waſſer ſchwache Spuren von Säure, aber dieſe Säure war keine Salzſäure — ſalpeterſaures Queckſilber trübte ſich nicht damit, eben ſo wenig ſalpeterſaures Silber, — nach allen Proben war dieſe Säure: Salpeterſäure; in dem negativ galvaniſirten Waſſer erhielt ich dagegen ſchwache Spuren von Laugenſalz, die jedoch merklich genug waren, um durch die Dunkelfärbung der Auflöſung des milden ſalpeterſauren Queckſilbers verrathen zu werden; — dieſes Laugenſalz war aber kein fixes Laugenſalz, weder Kali noch Natron, denn da das alkaliſche Waſſer durch Abdampfen bis auf ein Minimum gebracht, und nun eben ſo viel Waſſer wieder hinzugeſetzt wurde, ſo wurde die Auflöſung des milden ſalpeterſauren Queckſilbers nicht weiter davon verändert. So lange das Waſſer nicht ſo weit verdampft, ſondern etwa nur auf die Hälfte reducirt war, ſo äußerte es noch eine merkliche Wirkung auf die Auflöſung des milden ſalpeterſauren Queckſilbers, und zwar wurde dieſe nun nicht mehr ſchwärzlich, ſondern weiß getrübt, ohne Zweifel, weil das Ammonium Kohlenſäure aus der Atmoſphäre angezogen hatte.

Nach dieſen meinen wiederholten, mit aller möglichen Sorgfalt und Genauigkeit angeſtellten, Verſuchen

muß ich alſo Pacchiani's Behauptung von Entſtehung der Salzſäure als einen Irrthum erkären. Alles reducirt ſich vielmehr auf die bereits bekannten chemiſchen Phänomene, das Radical der Salzſäure bleibt nach wie vor unbekannt, und die Waſſerzerſetzung durch die Pole der Volta'ſchen Säule iſt noch eben ſo räthſelhaft, wie ſonſt.

4.

Ueber die Darſtellung der Alkalien, namentlich des Kali und des Natron, aus ihren Verbindungen mit Schwefelſäure und Schwefel;

von

J. W. Döbereiner

zu Münchberg im Bayreuthiſchen.

Seit dem der Mangel aller Holzarten ſo ſehr zugenommen hat, und der Preis der aus der Aſche derſelben educirten Pottaſche in gleichem Maaße geſtiegen iſt, haben mehrere Chemiker ſich bemühet, das Kali — den eigentlich wirkſamen Beſtandtheil der Pottaſche — ſowohl als deſſen Stellvertreter, das Natron, aus ihren Verbindungen mit Schwefelſäure, in welchem Zuſtande beide (das Kali und Natron) in ſehr großer Menge, theils als Natur-, theils als Nebenproduct mancher Gewerbe, vorkommen, auf eine möglichſt wohlfeile Art abzuſcheiden, welche Bemühungen einen bald mehr, bald weniger glücklichen Erfolg hatten, je nachdem man nemlich einen einfachen oder zuſammengeſetzten Weg einſchlug, um die

Zerlegung der ſchwefelſauren Alkalien, oder die Abſcheidung der Baſen zu veranlaſſen.

So haben Klaproth und Richter (Ueber die neuern Gegenſtände der Chymie St. 1. S. 78.) ſchon vor mehreren Jahren zur Abſcheidung der Baſen des ſchwefelſauren Kali und Natron den ätzenden Kalk vorgeſchlagen, in der Vorausſetzung, dieſer müſſe die Zerſetzung der gedachten Salze bewirken, deswegen, weil der Kalk eine nähere Verwandtſchaft zur Schwefelſäure hat, als das Kali und Natron. Verſuche, die man zur Prüfung dieſes Vorſchlags anſtellte, haben indeſſen gezeigt, daß der ätzende Kalk zwar eine Zerſetzung des ſchwefelſauren Kali und Natron zu bewirken fähig iſt, aber nur dann, wenn er ſich mit Waſſer aufgelöſt befindet. Da aber zur Auflöſung eines Pfundes Kalk, welche Menge ohngefähr anderthalb Pfund waſſerleere Maſſe dieſer ſchwefelſauren Verbindungen zerſetzen würde, beinahe 700 Pfund Waſſer erforderlich ſind, ſo wurde natürlich dieſes Verfahren nicht zur Ausübung im Großen geeignet, befunden; der Berthollet'ſchen hiehergehörigen Beobachtungen nicht zu gedenken.

Auch auf trocknem Wege verſuchte man, die ebengenannten ſchwefelſauren Verbindungen vermittelſt ätzendem Kalk zu zerlegen, aber ohne den gewünſchten Erfolg.

Beſſer als der Kalk qualificirte ſich der reine Baryt, der ſo leicht auflöslich im Waſſer iſt, und unter den Alkalien und alkaliſchen Erden die ſtärkſte Anziehung zur Schwefelſäure beſitzt, zu vorgedachten Zweck; da wir bis jetzt aber noch kein Verfahren kennen, ſolchen zu einem hinlänglich wohlfeilen Preiſe darzuſtellen, ſo müſſen

Digitized by Google

wir auf ſeine Anwendung im Großen Verzicht thun. Die Salmiakfabrikanten könnten indeſſen doch dieſe alkaliſche Erde auf eine wohlfeile Art gewinnen, wenn ſie das zur Bildung des Salmiaks beſtimmte kohlenſaure Ammonium, um ſolches in ſchwefelſaures zu verwandeln, ſtatt mit Alaun, Vitriol oder Gyps, mit Schwerſpath behandelten, welcher dadurch zerſetzt wird, und den hiedurch erhaltenen kohlenſauren Baryt nach Pelletier's Methode entkohlenſäuerten, und ſolchen entweder ſo in Handel brächten, oder ihn ſelbſt zur Gewinnung des Natron aus dem Glauberſalze, welches bei der gewöhnlichen Fabricationsmethode des Salmiaks in großer Menge nebenher gewonnen wird, brauchten. Der in letzterm Fall regenerirte ſchwefelſaure Baryt würde ſich wegen ſeiner feinen Zertheilung in folgenden Operationen deſto leichter zerſetzen.

In Frankreich, wo der eingetretene Holzmangel ebenfalls eine Erhöhung des Preiſes der Pottaſche, und eine vermehrte Konſumtion der Soda zur Folge hatte, fieng man auch an, das Kali aus dem ſchwefelſauren Kali, und das Natron aus dem Glauberſalze abzuſcheiden, aber gleichfalls auf eine Art, die, ob ſie ſchon leichter zum Zweck führet, als das Klaproth-Richterſche Verfahren, noch ſehr unvollkommen genannt werden kann, da ſie kein hinlänglich reines Produkt gewähret. Sie beſtehet darin, daß man die ſchwefelſauren Alkalien durch Behandlung mit Kohlenpulver im Glühfeuer in Schwefelalkalien verwandelt, und die Baſen derſelben entweder durch einen Zuſatz von Eiſen, Bley ꝛc., oder durch wiederholtes Waſchen, Calciniren und Kryſtalliſiren von dem Schwefel befreiet. (Annales de Chimie, T. XIX. p. 58.).

Schon die Theorie ſagt uns, daß die durch jenes Verfahren gewonnenen Alkalien nicht rein ſeyn können, und ein Verſuch iſt im Stande, uns hievon noch mehr zu überzeugen. Ich ſehe auch nicht ein, wie das Eiſen oder Blei, womit man die Schwefelalkalien trocken behandelt, eine vollſtändige Abſcheidung des Schwefels der letztern bewirken ſoll, da gerade der entgegengeſetzte Fall Statt hat, wenn man jene Metalle in ihrem mit Schwefel vererzten Zuſtande mit reinen Alkalien behandelt, wie uns die Docimaſie lehrt. Wiederholtes Waſchen, Calciniren und Kryſtalliſiren der Schwefelalkalien iſt noch weniger geſchickt, die Baſen der letztern rein auftreten zu laſſen, da durch das hier öfters in Reaction kommende Waſſer der Schwefel geſäuert und zum Theil in ſchwefelige Säure verwandelt, zum Theil in Hydrothionſäure übergeführt wird, welche mit den Alkalien in Verbindung bleiben.

Die Kohlenſäure, welche der verſtorbene J. W. Fiſcher (Handbuch der pharmaceutiſchen Praxis) als Zerlegungsmittel der Schwefelalkalien vorgeſchlagen hat, iſt, meines Erachtens, als ſolches noch das geſchickteſte, da es die Alkalien, nachdem es von dieſen den Schwefel abgeſondert hat, gleich in dem Zuſtande liefert, wie ſie im Handel vorkommen, und am häufigſten gebraucht werden. Nur ſcheint mir Fiſcher's Verfahren, die Kohlenſäure zu dieſem Behuf darzuſtellen, ſehr umſtändlich und nicht ganz practiſch ausführbar zu ſeyn, und ich mögte daher den Vorſchlag thun, zu unſerem Zweck diejenige Kohlenſäure anzuwenden, welche während der Behandlung der ſchwefelſauren Alkalien mit

Kohle erzeugt wird. Ein Verſuch, den ich hierüber anſtellte, hat mich vollkommen von der Ausführbarkeit meines Vorſchlags überzeugt.

Ich bereitete mir nämlich, durch Zuſammenſchmelzen eines Gemenges von acht Unzen ſchwefelſaurem Kali und $1\frac{1}{2}$ Unze Kohlenpulver, Schwefelkali, löſte ſolches in einem Pfund Waſſer auf, und gab dieſe Auflöſung in ein kleines hölzernes Fäßchen, welches mit einer Oeffnung und einem in ſelbigem angebrachten, von außen beweglichen Quirl verſehen war. Zu gleicher Zeit brachte ich ein neues Gemeng von acht Unzen ſchwefelſaurem Kali und $1\frac{1}{2}$ Unze Kohlenpulver in eine beſchlagene irdene Retorte, küttete in den Hals derſelben, nachdem ſie in einen gut ziehenden Windofen geſtellt war, ein gläſernes ⊓ förmiges Rohr, ſetzte den einen herabhängenden Schenkel dieſes Rohres mit dem, die Schwefelkaliauflöſung enthaltenden, Fäßchen ſo in Verbindung, daß letzterer weit genug in die Flüßigkeit tauchte, und gab nun Feuer um die Retorte. So wie dieſe zum Glühen kam, begann auch die Entwicklung der gasförmigen Kohlenſäure, und ich fieng jetzt an, die in dem Fäßchen enthaltene Schwefelkaliauflöſung ſo lange durch das halbzirkelförmige Umdrehn des Quirls in ſteter Bewegung zu erhalten, bis keine Kohlenſäureentwicklung mehr bemerkt wurde. Als ich jetzt die Flüßigkeit durch einen an dem Fäßchen angebrachten Hahn abließ, fand ich ſelbige durch den abgeſchiedenen Schwefel ganz getrübt, nach einigen Stunden Ruhe aber aufgehellt und waſſerklar, doch noch ſtark nach Hydrothionſäure riechend. Ich ſonderte nun die klare Flüßigkeit von dem ſich zu Boden gelagerten, ſchmu-

Digitized by Google

ziggrau ausſehenden, Schwefel ab, behandelte ſie mit etwas Bleiglätte, wodurch die adhärirende Hydrothionſäure zerſtört wurde, und dampfte ſie zur Trockne ab. Das Produkt hatte nun alle Eigenſchaften eines reinen kohlenſauren Kali, und wog genau 6 Unzen.

Dieſer Verſuch iſt wohl hinreichend, das zu beweiſen, was ich ſchon oben von ihm geſagt habe. Wer dieſes Verfahren im Großen ausüben will, wird leicht die hierzu erforderliche Einrichtung und Geräthſchaften ſelbſt ausmitteln können, und ich übergehe es daher, hier dazu Anleitung zu geben.

Neuerlich gab auch Dizé Nachricht (N. allg. Journ. d. Chemie, Bd. 3. S. 183 ꝛc.), daß es ihm gelungen ſey, die Schwefelalkalien dadurch zu zerlegen, daß er die zum Sieden gebrachten Auflöſungen derſelben entweder mit Blei- oder Manganesoxyd behandelte, welche letztere die Hydrothionſäure zerſtören und den Schwefel an ſich reißen ſollen, ſo daß in der Flüßigkeit nichts als das reine Alkali zurückbleibt. Ich habe dieſes Verfahren geprüft und folgende Reſultate erhalten:

Bringt man zu einer im Sieden begriffenen Auflöſung irgend eines Schwefelalkali ſo viel Bleioxyd (Bleiglätte), bis die gelbe Farbe der Flüßigkeit verſchwunden iſt, ſo wird aller Schwefel geſäuert und in ſchwefelige und Schwefelſäure verwandelt, das Oxyd aber wird metalliſirt. Wendet man dagegen keine Wärme an, und behandelt die Schwefelkaliauflöſung kalt mit dem Oxyde, ſo iſt der Erfolg genau ſo, wie ihn Dizé angegeben hat.

Behandelt man die Schwefelalkalien in ihrem aufgelöſten Zuſtande mit Manganesoxyd, es geſchehe in ho-

her oder niederer Temperatur, ſo erfolgt keine Zerſetzung derſelben. Nur das Schwefelammonium macht hiervon eine Ausnahme, welches auf den Zuſatz dieſes Oxydes ſich mit Aufbrauſen und Wärmeentwicklung zerſetzte.

Es war mir unangenehm eines Theils, und befremdend andern Theils, daß meine über die fixen Schwefelalkalien mit dem Manganesoxyd angeſtellten Verſuche nicht ſo ausfielen, wie es nach Dizé hätte geſchehen ſollen, und wie ich hoffte. Ich glaubte, die Zerſetzung derſelben müſſe durch dieſes Oxyd ganz gewiß erfolgen, deswegen, weil ſolches, wegen ſeines beträchtlichen Oxygengehalts und der Neigung, mit welcher es einen Theil deſſelben an andere Materien, die ihm dargeboten werden, abſetzt, mir am geſchickteſten zur Zerſetzung der mit den Schwefelalkalien verbundenen Hydrothionſäure, und ſomit auch zur Abſcheidung des Schwefels von den Alkalien, welche mit dieſem, nach Berthollet's Beobachtung, nicht ohne vorhandene Hydrothionſäure beſtehen können, zu ſeyn ſchien. Da ſich aber die Sache nicht ſo verhielt, wie ich anfangs gedacht habe, ſo vermuthete ich, daß hier wohl ein anderer Grund, als etwa der, daß die Grundlage des Manganesoxydes keine Verwandtſchaft zum Schwefel beſitzt *), vorhanden ſeyn müſſe, der die Abſcheidung des Schwefels von den fixen Alkalien vermittelſt des oft erwähnten Oxydes unmöglich macht, und dieſe Vermuthung veranlaſſete nach einigem Nachdenken den folgenden Verſuch:

---

*) Die jedoch nach Klaproth's, Prouſt's und Vauquelin's Verſuchen Statt hat. G.

Ein Pfund des durch Behandlung des ſchwefelſauren Kali mit Kohle erhaltenen Schwefelkali wurde in 3 Pfund Waſſer aufgelöſt, der Auflöſung ½ Pfund feingepülvertes Manganesoxyd und ſo viel gröblich geſtoßene Holzkohle zugeſetzt, als hinreichend war, das Ganze in eine dicke breiartige Maſſe zu verwandeln. Dieſe Maſſe ließ ich 2 Tage lang, während welcher Zeit ſelbige öfters durch einander gerührt wurde, in einem bedeckten Topfe ſtehen, brachte ſie hierauf auf ein mit Papier belegtes Leinwandfilter, und laugte ſie mit kaltem Waſſer aus. Dieſes lief, zu meiner großen Freude, waſſerklar ab, ſchmeckte ſtark alkaliſch, und gab auf den Zuſatz einer Säure nur einen ſchwachen Geruch von Hydrothionſäure, dagegen nicht den mindeſten Niederſchlag von Schwefel. Das Schwefelkali war alſo hier ganz zerſetzt, und es wird durch dieſen Verſuch abermals beſtätigt, was ſchon Klaproth bey einer Analyſe eines Queckſilbererzes gefunden hat: daß die Kohle die Eigenſchaft beſitzt, mehrere Schwefelverbindungen zu zerlegen. Es findet demnach eine große Analogie zwiſchen der Kohle und mehrern Metallen, welche ein ähnliches ſowohl unter ſich als bey den Alkalien bewirken, Statt *).

Hoffentlich wird das in dieſem letztern Verſuch gewählte Verfahren, die Schwefelalkalien zu zerlegen, am leichteſten im Großen auszuführen ſeyn; es wird, bey dem aus Glauberſalz gewonnenen Schwefelnatrum angewandt, eine

*) Es hätte noch Gegenverſuche verdient, ob, und in wie weit das Manganesoxyd hier thätig war, und ob bloße Kohle in hinreichender Menge denſelben Erfolg bewirke. G.

Digitized by Google

ne reinere Soda gewähren, als die iſt, ſo die Fabrik in
ſchönebeck liefert, und die ſehr mit Schwefel verun-
einiget iſt; welche Verunreinigung in manchen Fällen,
B. beim Brühen baumwollener oder leinener Waaren
kupfernen Keſſeln, ſehr nachtheilig und ſchädlich iſt;
wie auch damit bereitete Seife einen unerträglichen
eruch beſitzt.

5.

Geologiſche Reſultate von ſeinen Reiſen;

von

J. A. de Luc.

(aus einem Schreiben an den Bergr. von Crell.)

Die Reiſe, welche ich erſt kürzlich beendigt habe, iſt
ir die Geologie von der größten Wichtigkeit, weil ſie ſich
uf ſehr beſuchte Gegenden erſtreckte, wodurch folglich
eine Beobachtungen von einem Jeden bewahrheitet wer-
en können, der einiges Intereſſe an Wahrheiten dieſer
rt findet, und weil ich ſie auch immer in Begleitung von
inheimiſchen gemacht habe. Ich hatte in den vorher-
ehenden Jahren die Provinz von Hampſhire, von Dor-
tſhire und einen Theil von Devonſhire beſucht: und
ieſes Jahr, indem ich wieder bei Devonſhire meine Rei-
anfieng, habe ich ſie durch Cornwall, Sommerſetſhire
nd Wiltſhire fortgeſetzt. Ich habe aller Orten nichts,
ls Beſtätigungen von demjenigen gefunden, was ich
hon in ſehr vielen andern Gegenden von Europa antraf:
ber da dies meine letzte Reiſe ſeyn ſollte (da es ſchon ſehr

viel iſt, daß ich ſie in meinem 80ſten Jahre habe vollbringen können); ſo habe ich über 2 Monate zugebracht, um mit Beſtimmtheit die Erſcheinungen von allen den beſondern Claſſen von Gegenſtänden zu beſchreiben, auf welche ich mein geologiſches Syſtem geſtützt habe, und von welchem ich nirgends bei den Hauptgegenſtänden die geringſten Ausnahmen angetroffen, zugleich aber meine Beobachtungen über die Einzelnheiten ſehr ausgedehnt habe. Um Ihnen einen Begriff von den erſteren zu geben, will ich Ihnen meine geologiſchen Hauptgrundſätze angeben, die ich anjetzt außer allen Zweifel zu ſtellen im Stande bin.

1. Der Granit iſt kein Product einer feurigen Schmelzung: ſondern er iſt die erſte unter den chemiſchen Niederſchlägen, aus einer Flüßigkeit, die anfänglich unſere ganze Erdkugel bedeckte.

2. Die Subſtanzen, welche den Granit wieder, bis zur äußerſten Oberfläche, bedecken, ſind keine Trümmern von andern feſten Ländern, ſondern nach und nach auf einander folgende Niederſchläge aus derſelben Flüßigkeit; (die vulkaniſchen Subſtanzen nur ausgenommen.)

3. Die Verhärtung der ſteinigen Schichten iſt nicht die Wirkung der Wärme; ſondern ſie liegt in der Natur der Niederſchläge ſelbſt.

4. Die Sandſchichten, ſowohl die weichen, als die ſteinartigen, ſind nicht die abgeriebenen Theile von andern Steinen: ſondern unmittelbare Niederſchläge.

5. Es giebt keine Niederſchläge unter der Geſtalt von Bergen: alle Niederſchläge erfolgten als beinahe

Digitized by Google

wagerechte Schichten: und die Berge ſind eine der Wirkungen der Umwandelungen der Schichten.

6. Die gegenwärtigen Verſchiedenheiten gegen die Meeresfläche in den Maſſen von ſolchen Schichten, die urſprünglich horizontal und zuſammenhängend waren, entſpringen nicht daher, daß die höchſten Theile emporgehoben ſind; ſondern daß die niedrigſten Theile noch abgeſunken ſind.

7. Die Entſtehung unſers feſten Landes über der Meeresfläche erfolgte nicht durch ſeine Emporhebung: ſondern durch das Niederſenken von andern feſten Ländern, worüber ſich das Meer hierauf ergoß, und ſein altes Bett, (welches nun zu unſerm feſten Lande wurde,) verließ.

8. Die Schluchten in den Gebirgen, und die Thäler zwiſchen Hügeln, ſind keine Wirkungen von den ſtrömenden Wäſſern, ſie ſind die Folge von den Cataſtrophen der Schichten.

9. Die großen Steinblöcke, die auf unſerm feſten Lande ausgeſtreuet ſind, ſo wenig als der Steingrund, welcher ſo viele Flächen ſelbſt bis zu den Bergen hinan, mit Hügeln überdeckt, waren nicht auf dem feſten Lande ſeit ſeinem erſten Daſeyn vorhanden: ſondern es ſind die Folgen der Cataſtrophen, welche auf dem Meeresboden vorgiengen, ehe das feſte Land ſich bildete.

10. Seit den Umwälzungen, welche dieſes feſte Land gebildet haben, hat ſich das Meer weder erhöhet noch erniedrigt: ſeine Standhöhe iſt, ſowohl im Ocean, als in dem mittelländiſchen Meere, dieſelbe geblieben.

Digitized by Google

11. Die Epoche der Veränderung auf unſrer Erdkugel, welche das feſte Land aus demjenigen gebildet hat, was vorher der Meeresboden war, iſt nicht ſehr weit entfernt von uns, wie in ſehr vielen Syſtemen angenommen wird; ſondern nur ſehr wenig von unſerem Zeitraume abſtehend.

Die Prüfung dieſer ſich entgegengeſetzten Grundſätze, wird der Gegenſtand einer Schrift ſeyn, welche alle Stücke einer geologiſchen Theorie umfaßt; und ſie wird aller Orten auf Thatſachen geſtützt ſeyn. Dieſer Theil meines Werks iſt beendigt: und die Reiſen, welche ich gehörig zu ordnen im Begriffe bin, werden dazu dienen, die Thatſachen durch eine ſo große Anzahl in jeder Claſſe feſtzuſetzen, daß ich es nicht für möglich halte, daß noch Zweifel übrig bleiben.

Dies iſt das Weſentlichſte, was ich Ihnen wegen der Reſultate meiner Reiſen melden konnte, und deren Anzeige vielleicht nicht ohne Intereſſe iſt, und dazu dienen kann, die Syſtem-Schmiede (Systemmongers) zurückzuhalten, die in einem unangebauten Felde alles wagen zu können ſich befugt glauben. Ich habe alle Puncte im Gegenſatze mit dieſem Syſteme abgehandelt, um ihnen keine Ausflucht übrig zu laſſen: und ich hoffe, daß, wenn mein Werk ſich verbreiten kann, die Geologie endlich eine Wiſſenſchaft werden wird: aber wird es ſich, bei den Vorurtheilen, verbreiten?

Digitized by Google

6.

Beſchreibung und Gebrauch eines Calorimeters *);

von

Montgolfier.

Der Apparat, den der Verf. hier beſchreibt, iſt weſentlich von dem Calorimeter verſchieden, das Lavoiſier und Laplace angegeben haben. Es ſoll dazu dienen, den Grad der Hitze auszumitteln, den verſchiedene Brennmaterialien in einer gegebenen Zeit hervorbringen, um darnach den Vortheil zu beſtimmen, mit welchem man ſich bei chemiſchen Operationen im Großen, Deſtillationen, Fabrikanſtalten in Hinſicht auf Erſparniß an Zeit und Koſten dieſes oder jenes Feuerungsmittels bedienen könne. Die demſelben zum Grunde liegende Idee iſt dieſelbe, nach welcher die hölzernen Feuerungsvorrichtungen von Neumann, Göttling, Fiſcher, Lampadius eingerichtet ſind, und er iſt demnach als keine Erfindung des Herrn Montgolfier anzuſehen. In welchen Rückſichten er im Einzelnen jenen Vorrichtungen, abgeſehen von ſeiner Beſtimmung, vorzuziehen oder nachzuſetzen iſt, und in wiefern ſich eines oder das andere zu beſtimmten Zwecke bei dieſen benutzen ließe, werden Sachverſtändige bei der Vergleichung ſelbſt ermeſſen können.

Beſchreibung des Calorimeters.

Die 2te Tafel ſtellt den Durchſchnitt des Apparats vor.

---

*) Journal des Mines, Vol. XIX. (No. 109. Janv. 1806.) p. 67—72.

Digitized by Google

A, B, C, D iſt ein Kaſten aus weißem Eiſenblech, (wohlfeiler und vortheilhafter aus Holz), der gut gelöthet ſeyn muß, damit er nicht rinne. Er iſt mit einem Deckel verſehen A, B, der eine Oeffnung a, b hat; im Boden befindet ſich auch noch eine Oeffnung e, f.

a, b, c, d, e, f iſt ein kleiner Ofen von ſchwarzem Blech (beſſer von Kupfer), der ſorgfältig verwahrt iſt, damit kein Waſſer hineindringen könne. Die untere Oeffnung muß gerade in die untere des Kaſtens e, f paſſen; die obere a, b wird mit einem Deckel verſchloſſen, den man abnehmen kann.

c, d iſt ein Roſt von gegitterten Eiſenſtäben, auf den das Feuerungsmittel gelegt wird, die Aſche fällt durch g ab *).

Bei h, i iſt eine Röhre k, k angebracht, die den Rauch fortleitet, der zu der Oeffnung l heraustritt. Sie muß aus ſchwarzem oder Kupfer-Blech ſo gemacht ſeyn, daß kein Waſſer durchdringen kann.

m, m iſt ein Kanal von ſchwarzem Blech, weiter als der vorige, den er umgiebt, um Waſſer zwiſchen ſich und der Rauchröhre zu enthalten. Er könnte auch aus Holz gemacht ſeyn; im Fall er aber von Blech iſt, muß man ihn mit einer mehrfachen Lage von Papier überziehen, damit man nicht ſo viel Wärme verliere. Deshalb kann man ihn auch nach Belieben verlängern, weil noch immer viel Wärme durch l entweicht.

*) Der Heerd reicht wohl zu hoch in das Faß hinein; es würde für die Wirkung der Hitze vortheilhafter ſeyn, wenn er nicht weit über dem Boden angebracht, und der untere Kegel weniger hoch wäre; [...]te ein Schieber zum Auslöſchen des Feuers da ſeyn. G.

Digitized by Google

E iſt ein Behälter, deſſen Deckel r, s abgenommen werden kann, um den Apparat mit Waſſer zu füllen; er ſteht durch den Kanal o mit dem m, m in Verbindung.

n, n iſt eine Röhre, die aus dem Kanal m, m in den Kaſten reicht, um das Waſſer aus den Kanal hineinlaufen zu laſſen.

p iſt ein Hahn, durch den man das ſiedende Waſſer ablaſſen kann; und q ein anderer, um den Apparat nöthigen Falls auszuleeren.

F, G ſind Füße, auf welchen der Apparat ruhet.

Gebrauch des Calorimeters.

Man gießt Waſſer in den Behälter E, ſo lange bis der Kaſten durch o, m, n damit angefüllt iſt, was man daran ſieht, daß es nicht mehr niedriger ſteht, als die punktirte Linie andeutet, und beſtimmt ſeine Temperatur. Man thut dann eine hinreichende Menge des Brennmaterials, das zum Verſuche dienen ſoll, und deſſen Gewicht oder Volum beſtimmt worden, auf den Roſt, zündet es an und verſchließt dann die Oeffnung a, b. Es wird dann Acht gegeben, wie viel Zeit erforderlich iſt, damit das Waſſer einen beſtimmten Hitzgrad erreiche, z. B. den Siedpunkt, worauf man das Feuer ſogleich auslöſcht, und die Quantität des aufgegangenen Brennmaterials beſtimmt. Nachdem die Vorrichtung wieder auf die anfängliche Temperatur gekommen iſt, wird derſelbe Verſuch mit einem andern Brennmaterial wiederholt, und durch die Vergleichung der Werth des einen vor dem andern beſtimmt.

Digitized by Google

Dieſer Apparat, führt der Verf. an, könne **zu** verſchiedenem Gebrauch dienen, z. B., um Waſſer **mit** geringem Aufwande zum Sieden zu bringen; er ſey **in** der häuſslichen Oekonomie von großem Nutzen. **Damit** der Erfolg vollſtändig ſey, müſſe der Rauch, oder vielmehr die zum Verbrennen gediente Luft möglichſt des Wärmeſtoffs entblößt entweichen, und dieſer zur Temperaturerhöhung des Waſſers verwandt werden. Da die ſo des Wärmeſtoffs beraubte Luft ſchwerer ſey, als die atmoſphäriſche, ſo beſtimme dieſes den Luftzug in dem Ofen, den man in den gerade aufſteigenden Zügen nur mit Aufopferung einer ſehr beträchtlichen Wärmemenge erhalte. Daher müſſe man dieſe niederſteigende Röhre ſo ſehr verlängern, als es die Höhe des Zimmers erlaube.

7.

Beſchreibung eines Inſtruments zur Erhaltung eines gleichförmigen Drucks und Ausfluſſes tropfbarer Flüßigkeiten;

von

Joſ. Steevens.

Ueberſetzt *) von Dr. Mollweide.

AB (Fig. 1. Taf. 3.) iſt ein gläſerner oder metallener Cylinder von ohngefähr 24 Zoll Länge und 4 Zoll Durchmeſſer. Das untere Ende deſſelben iſt in den meſſingenen Schuh B auf dem Fuße C, das obere aber in die Haube A eingeküttet. In dieſer ſteckt luftdicht durch eine Lederbüchſe eine kupferne, an beiden Enden offene Röhre ef,

*) Tilloch's Philoſoph. Magaz. No. 80. Vol. 20. p. 189.

Digitized by Google

welche ohngefähr $\frac{1}{10}$ Zoll im Lichten im Durchmeſſer hält. q iſt ein in den Schuh B eingeſchrobener Hahn, deſſen Oeffnung etwa $\frac{1}{4}$ von der der Röhre ef beträgt.

Um das Inſtrument zu gebrauchen, ſchraube man den Deckel d von ſeiner Hülſe ab, fülle das Gefäß beinahe voll mit Waſſer, ſchraube den Deckel d wieder auf, und ſtoße die Röhre ef ſo weit nieder, daß ihr unteres Ende ein wenig unter den Hahn g reicht, welcher jetzt geöffnet werden kann, ſo wird zwar etwas Waſſer auslaufen, aber der Ausfluß aufhören, ſobald die Luft in dem obern Theile des Gefäßes in dem Grade verdünnt iſt, daß ihre Elaſticität ſammt dem Gewicht der Waſſerſäule über r oder q dem Drucke der Atmoſphäre das Gleichgewicht hält. Zieht man nun die Röhre ef wieder in die Höhe, ſo wird das Waſſer in einem ununterbrochenen und gleichförmigen Strome auslaufen, indem es gleiche Mengen in gleichen Zeiten abſetzt, ohne Rückſicht auf die Höhe der Säule qr, wofern ſolche nur nicht die Gränze des Druckes der Atmoſphäre überſteigt.

Der Grund davon iſt leicht anzugeben. Anfangs nämlich hält die Elaſticität der bei A eingeſchloſſenen Luft nebſt dem Gewicht der Säule qr dem Drucke der Atmoſphäre durch die Röhre ef das Gleichgewicht. Wird die Röhre in die Höhe gezogen, ſo ſteigt wegen des gehobenen Gleichgewichts Luft durch ef nach. Zugleich aber fließt das Waſſer bei g aus, und zwar mit einer Geſchwindigkeit, die ſich bloß nach der Höhe fr richtet, da das Gewicht der Säule gf von dem Drucke der Atmoſphäre getragen wird, alſo es eben ſo gut iſt, als wäre ſie gar nicht da, ſondern das Waſſer in fr bloß dem Drucke der

der Atmoſphäre durch ef und g ausgeſetzt. Weil ferner durch das Ausfließen die Höhe der Säule qr unaufhörlich abnimmt, ſo wird das Nachſteigen der Luft ebenfalls fortdauern, und zwar ſo lange, bis das Rohr ef außer dem Waſſer iſt, und eben ſo lange wird auch das Waſſer mit der durch die Höhe fr beſtimmten Geſchwindigkeit ausfließen, mithin wird dieſe, wenn jene nicht durch Herauf- oder Herunterziehen der Röhre ef geändert wird, ſich gleichfalls nicht ändern.

Der andere noch mit abgebildete Theil des Inſtruments dient in den Fällen, wo der Ausfluß eine beträchtliche Zeit ohne Unterbrechung dauern ſoll, z. B. wenn das Inſtrument mit einem Gaſometer verbunden wird, einen beſtändigen Erſatz des Waſſers zu erhalten. V iſt ein Gefäß, das mit einem Hahne h und Trichter k verſehen iſt, und durch den Hahn l mit dem obern Theile des Inſtruments bei d in Verbindung ſteht. Die Röhre m und der Hahn p ſetzen es mit dem untern Theile der Maſchine in Verbindung. Man ſchließe die Hähne l und p, fülle das Gefäß V und die Röhre mn mit Waſſer, bis ſolches über h ſteigt. Nun verſchließe man den Hahn h, öffne hingegen l und p; dadurch wird das Ganze in einen einzigen Behälter verwandelt, und die ganze Operation kommt darauf hinaus, daß das Fluidum aus dem einen Theile der Maſchine in den andern geleitet wird, ohne daß Druck und Ausfluß ſich ändern.

Zuſatz des Ueberſetzers.

Das Inſtrument, welches hier beſchrieben iſt, ſo wie die Wirkung deſſelben, kannte ſchon Mariotte. Er

handelt davon im Traité du mouvem. des eaux, Part. II. Nach ihm haben Musschenbroeck (Essai de Physique, §. 1339. und Introd. ad philosoph. natural. §. 2065.), Wolf (Verſ. Th. 1. Cap. 5. §. 87.) und Krafft (Praelect. Phys. Part. III. §. 46.) den Verſuch damit beſchrieben, aber in anderer Abſicht, als in welcher es Steevens angewandt hat. Es gebührt ihm alſo immer das Verdienſt dieſer neuen Anwendung.

8.

Eine einfache und genaue Manier, Gaſometer durch Anwendung des vorhin unter Nr. 7. beſchriebenen hydroſtatiſchen Regulators für Zwecke einzurichten, bei welchen gleichförmiger Druck nöthig iſt;

von

Joſ. Steevens.

Ueberſetzt *) von Dr. Mollweide.

Ein zinnernes Gefäß A (Fig. 2. Tab. 3.), 12 Zoll im Durchmeſſer haltend, und eben ſo tief wird von vier Säulen p, p, p, p getragen, die oben in den hölzernen Kranz m, m, und unten in den hölzernen Boden q, q befeſtigt ſind. Letzterer iſt etwa anderthalb Zoll dick, und in der Mitte ausgehöhlt, um die convexe Oberfläche des Gefäßes B in ſich aufzunehmen, an welchem er vermittelſt der Ringe und Haken o, o, o, o feſt gemacht wird. Durch den Boden q q ſind zwei Oeffnungen gemacht, welche den Hähnen g, c **) den Durchgang verſtatten, um B

*) Tilloch's Phil. Mag No. 94. Vol. 24. p. 163.

**) In der Fig. iſt der Buchſtab c verſetzt. Er gehört vorn weiter her an den erſten Hahn.

ohne Umſtände wegnehmen und füllen zu können: wiewohl es, wenn es einen Hahn nahe am Boden hat, auch in der beſchriebenen Lage gefüllt werden mag. Das Gefäß B hält im Durchmeſſer ohngefähr 13 Zoll, und in der Tiefe 10 Zoll. d iſt eine an dem Gefäße A befeſtigte Lederbüchſe, durch welche eine metallene Röhre d e geht, die ſich durch die Röhre f g bis an e erſtreckt. An dem Hahne g iſt eine gekrümmte Röhre feſtgemacht und ſo umgebogen, daß ſie ſich wieder aufwärts krümmt, und beinahe den obern Theil des Gashalters B berührt. Unter dieſer Röhre kann man einen Metallſtreifen ſchief gegen die Grundfläche von B ſtellen, um das Geräuſch des aus A in B auslaufenden Waſſers zu verhindern. Wenn das Gefäß A mit Waſſer, und B mit Gas auf die gewöhnliche Weiſe gefüllt ſind, ſchraube man die Büchſe d auf, ſchließe den Hahn c und öffne g, ſo wird das Waſſer ſo lange in B hineinlaufen, bis die Elaſticität des darin erhaltenen Gaſes fähig iſt, dem das Auslaufen bewirkenden Drucke zu widerſtehen, welcher immer dem Gewicht einer Waſſerſäule, deren Höhe der Höhe der Oeffnung e der Röhre d e über derjenigen der gekrümmten Röhre in dem Gefäße B gleich iſt. Denn die Säule, welche ſich über e befindet, wird von dem Drucke der Atmoſphäre getragen, und hat alſo keinen Theil an dem Drucke, wodurch das Waſſer ausſtrömt, welchen man übrigens nach Belieben dadurch, daß man e erhebt oder erniedrigt, verſtärken oder vermindern kann.

Wegen der Leichtigkeit, womit der Druck in dieſem Gaſometer verändert werden mag, kann das Inſtrument in allen den Fällen, worin man das Blaſerohr anwendet,

ſehr wohl gebraucht werden: entweder wenn es mit Sauerſtoffgas gefüllt iſt, zum Verbrennen oder zur Desoxydation der Metalle, zum Verbrennen des Diamants oder andern Verſuchen, wozu verſtärkte Hitze erfordert wird; oder wenn es mit atmoſphäriſcher Luft gefüllt iſt, zum Glasblaſen, Löthen u. dergl. Es wird gleichfalls dienen, Gefäße bei einer Menge von Verſuchen mit Luftgattungen zu füllen, nicht minder Feuerſtrahlen hervorſpringen zu laſſen u. ſ. w. Wenn ein Hahn, der mit einem Springrohre, was unter einem beliebigen Winkel gegen den Horizont geneigt werden kann, verſehen iſt, in die Röhre fg bei g befeſtigt wird, und die Röhre de ſo weit in die Höhe gezogen wird, daß die Oeffnung dem Boden des Gefäßes A nahe kömmt, oder ſolchen erreicht, ſo wird man einen ſehr nützlichen Apparat haben, die paraboliſche Theorie der geworfenen Körper zu erläutern; denn da der Druck und Ausfluß gleichförmig ſind, ſo werden die horizontalen Weiten bei gleichen Winkeln unter und über 45° gleich ſeyn, und die Curve deutlich und genau beſchrieben werden.

Digitized by Google

9.

Ueber die der Geſundheit nachtheiligen Verfälſchungen des Getreidebranntweins;

von

J. A. Brumby,
Doct. d. Med.

(Im Auszuge *).

Es möge hier von dieſer Schrift, die eine chemiſch-polizeiliche Tendenz hat, die Rede ſeyn: nicht, eines Verdienſtes wegen, und als wenn ſie uns über den genannten Gegenſtand etwas Gediegenes gäbe, ſondern um als warnendes Beiſpiel zu dienen, wie manche Schriftſteller über Dinge die Lärmtrommel rühren, die, wie es ſich nachher zeigt, ſie nur im Traume ängſtigten, und dadurch Genüſſe, die wenigen, die mancher hat, mit Wermuth vergällen, oder über Bedürfniſſe quälende Furcht verbreiten. Es iſt mit der Polizei in Hinſicht auf die Lebensmittel, ſo weit die Chemie (überhaupt Kenntniß der natürlichen Körper) dabei mitwirken muß, allerdings noch ſehr ſchlecht beſtellt. Vielleicht wird uns die Beantwortung der von der Geſellſchaft der Wiſſenſchaften in Prag aufgegebenen Preisfrage, wenigſtens in der Theorie und der Anſicht des Gegenſtandes, weiter bringen; wenn nur die Beantworter nicht glauben, es werde da-

*) Aus Commentatio de adulterationibus spiritus frumenti sanitati infestis. Scripsit Joannes Andreas Brumby, Med. Doct. Helmstadii, sumptibus auctoris, MDCCCVI. 29 Seiten in 4. G.

mit gethan ſeyn, daß man neue, wenn auch ſicherere, Reagentien angiebt, noch damit, daß man Probierkabinette in 12mo, ſtatt des Trommsdorff'ſchen oder Göttling'ſchen in Folio conſtruirt: etwa ſo ein Haus-Probierkabinet, wie man Haus-Apotheken hat, damit Jeder ſeinen Topf Milch, ſeinen Schnaps, ſeine Flaſche Bier oder Wein, ſein Pfund Butter ꝛc. erſt prüfe, und eine Haus-Polizei übe, auf daß der Staat über das leibliche Wohl ſeiner lieben Bürger ganz ruhig ſeyn und ſeine bisherige löbliche Polizei hübſch beim Alten laſſen könne. Aber ſicher iſt es, daß ſolche Schriftſteller, wie die Eingangs erwähnten, oft ſehr viel dazu beitragen, daß die Polizei in manchen Fällen ſchläft und nicht die beſten Maßregeln ergreift. Wenn man zu oft unnützer Weiſe in Unruhe verſetzt wurde, ſo wird man mißtrauiſch gegen neuen Lärm, und bei wirklichem Unglück ſicher, wie Jene ihre Wohnungen niederbrennen ließen, die, abweſend, oft durch den falſchen Feuerlärm eines muthwilligen, thörigten Knaben getäuſcht waren.

Beſonders iſt es das Thema vom Blei, Kupfer, wohl gar Arſenik, um welches dieſe Männer immer noch kreiſen. Man ſpreche doch nicht von der Wichtigkeit dieſes Gegenſtandes! von der Gefahr, der eine wirkliche Fahrläßigkeit uns ausſetzt! Je größer die Wichtigkeit; je ſchreckender die Gefahr: um deſto mehr muß man mit Kenntniß an die Sache gehen, um deſto gründlicher unterſuchen, deſto überzeugender darthun, wo, wann und wie die Gefahr Statt findet. Wo es Geſundheit und Leben Vieler, und die Ehre Einzelner gilt, da darf man

ſich nicht den Leichtſinn zu Schulden kommen laſſen, mit dem etwa Einer einen ſchlechten Roman fingert.

Warum achten ſolche Männer nicht beſſer auf das, was bereits in der Sache gethan iſt? Warum hört man nicht auf den trefflichen Prouſt?*) Wo iſt, ſeit Scheele, ein Chemiker von ſolchem Genie, in ſeiner Sphäre, wie er? wo ein Menſch, der ſtärker für Menſchenwohl glüht, emſiger ſich um die beſſere Subſiſtenz, beſonders der ärmern Klaſſe ſeiner Brüder, müht, denn er? Er kann in einzelnen Fällen geirrt haben, aber man zeige dies. Man wird doch nicht ſo hoch erhaben ſeyn, das, was Er über irgend einen Gegenſtand geſagt hat, ignoriren zu dürfen. In Einem auch noch muß man ihn zum Muſter nehmen: es iſt die genaue Kenntniß der Gewerbe, ihres Geſchäftsganges, ihrer Hülfsmittel, über welche er polizeiliche Maßregeln vorſchlägt: daher ſind ſeine Vorſchläge ausführbar.

Kommen wir auf die Schrift zurück, die das Vorſtehende veranlaßte. Der Verf., der in Helmſtädt unter Leitung des Hrn. Prof. Remer, Gelegenheit hatte, viele Beiſpiele von Krankheiten, von zu häufigem Genuß des Branntweins, zu ſehen, und die ſchwierige Heilung derſelben wahrzunehmen, wurde von ſeinem eben genannten Lehrer veranlaßt, dieſen Gegenſtand ausführlicher zu behandeln. Weiter darüber nachdenkend, fiel ihm ein, daß viele Nachtheile, die insgemein dem Branntwein zugeſchrieben werden, nicht ſowohl von dieſem an ſich, als von

*) Man ſehe Neues allg. Journ. d. Chem. Bd. 3. S. 146 fg. G.

von Verfälſchungen deſſelben herrühren mögten, indem er ſelbſt durch Verſuche belehrt worden ſey, daß derſelbe oft Kupfertheile enthalte, was ihn bald zu glauben veranlaßte, daß jene Nachtheile großen Theils nicht nur durch das Kupfer hervorgebracht, ſondern auch dadurch hartnäckiger und der Geſundheit ſchädlicher würden.

Der Verf. meint, die Verfälſchungen des Branntweins ließen ſich füglich eintheilen: in ſolche, die abſichtlich geſchähen, und ſolche, die zufällig einträten. Letztere ſollten doch aber nicht mit dem Namen Verfälſchungen, der einen ſo ehrenrührigen Begriff einſchließt, belegt werden. Zu den Verfälſchungen im weitern Sinne rechnet er: 1. wenn der Branntwein aus ſchlechter Maiſche (ſoll vielleicht aus ſchlechtem [dumpfigen ꝛc.] zum Maiſchen gebrauchten Getreide heißen) deſtillirt worden, nicht die gehörige Stärke hat, (was doch wohl zwei verſchiedene Dinge ſind); 2. deſſen Gährung zu weit und in die ſaure gegangen war (ſonſt meint man, daß dies zwar die Menge, aber nicht die Güte des Branntweins verringere); 3. die Brenzlichkeit; 4. den Fuſelgeruch und -Geſchmack, der von den öligen und ſchleimigen Theilen, vorzüglich des Malzes (ich glaube, ich verſtehe den Verf. recht: frumenti praesertim tosti; denn an einer andern Stelle ſpricht er auch von polenta tosta, obwohl die Maiſche weder gedörrt, noch geröſtet, ſondern nur gebrüht — etwa macerata — wird) herrühre, da doch bekanntlich das Malz einen weniger fuſeligen Branntwein giebt; 5. zugeſetztes Waſſer (dann hat er aber ja wohl nicht die gehörige Stärke; 1).

Wir können hier dasjenige übergehen, was der Verf. über verſchiedene vorgekommene Verfälſchungen zuſammengetragen hat. Nur über zweierlei iſt etwas anzumerken: zu jenen Verfälſchungen gehören unter andern: 1. die mit ſchwarzem und ſpaniſchen Pfeffer, worüber man den Branntwein abziehe. Bekanntlich liegt aber die Schärfe dieſer Subſtanzen nicht in öligen, ſondern in harzigen Theilen, die nicht mit übergehen. Doch ſpricht der Verf. nachher auch wieder von einem Pfeffer-Extract, deſſen Gegenwart man durch Verdunſten des Spiritus erforſchen ſoll.

2. Die mit Kirſchlorbeerblättern, die in Frankreich und England angewandt werden ſoll, aber wohl nicht, um nach des Verf. Meinung den Branntwein ſcharf (asperum) und berauſchend zu machen, ſondern um ihm den angenehmen Geruch und Geſchmack der bittern Mandeln zu geben. Man ſoll dieſen Zuſatz dadurch entdecken, daß man einige Tropfen einer Auflöſung von Kali und ſchwefelſaurem Eiſen zuſetzt, da denn Berlinerblau entſtehe.

Der Verf. ſollte aber die Sicherheit dieſer Prüfungsart durch beſtimmte Verſuche bewährt haben, denn es muß ihm bekannt ſeyn *), daß der Spiritus, den man über Pfirſichkernen deſtillirt, (höchſtwahrſcheinlich alſo, denn der Verf. ſpricht von keinen eigenen Verſuchen, auch der über Kirſchlorbeerblätter abgezogene), nicht auf Blauſäure reagirt. Referent hat ſich ebenfalls in wiederholten Verſuchen überzeugt, daß hier eine Zerſetzung

*) S. Vauquelin im N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 1. S. 82. G.

vorgeht. 2 Theile abſoluter Alkohol über 1 Theil geſto=ßenen bittern Mandeln, nach 12ſtündiger Digeſtion, bis zur Trockne deſtillirt, roch und ſchmeckte faſt unverändert wie Alkohol, und gab bei angemeſſener Behandlung kein Berlinerblau. Als nachher der Rückſtand mit Waſſer in eine Vorlage, die etwas Kali enthielt, deſtillirt wurde, ſo ſchmeckte das Uebergegangene, außer alkaliſch, phleg=matiſch und nur wenig nach bittern Mandeln, ſo wie auch der Geruch nicht ſehr merklich darnach war, und mit Eiſenauflöſung gab es kein Berlinerblau. Wenn nun auch hieraus noch nicht folgt, daß bei ſchwächerm Spiritus, oder gewöhnlichem Branntwein, derſelbe Fall eintrete, ſo geht doch ſo viel hervor, daß von der Wir=kung des über Kirſchlorbeerblätter, Pfirſichkerne, bittere Mandeln ꝛc. deſtillirten Waſſers auf den thieriſchen Organism noch nicht auf die des darüber abgezogenen Spiritus zu ſchließen ſey. Es iſt ja auch bekannt, daß der Perſico, das Baſeler Kirſchwaſſer ꝛc. von Vielen reich=lich genoſſen werden, ohne daß auffallende Nachtheile daraus entſtehen; und wenn daher bisweilen einzelne Un=fälle vorkamen, ſo ſollte man dieſe vielmehr andern Um=ſtänden zuzuſchreiben geneigt ſeyn. Es wäre für die To=xicologie nicht unintereſſant, vergleichende Verſuche an Thieren über die Wirkung des Kern= und Blauſäuregifts anzuſtellen, je nachdem Waſſer oder Weingeiſt das Exci=piens iſt, (das blauſaure Gas wird vom Weingeiſt eben ſowohl als vom Waſſer aufgenommen); denn es ſcheint zwiſchen dieſem Gift und dem Weingeiſt ein ähnlicher Gegenſatz Statt zu finden, wie zwiſchen manchen andern Subſtanzen, z. B. Kaffee und Opium. Bekanntlich ge=

nießen auch manche Branntweintrinker gegen den Rauſch bittere Mandeln.

Wir kommen zu der Unterſuchung über die Verunreinigung mit Kupfer! Der Verf. wandte zu ſeinen Unterſuchungen Branntwein aus 16 Brennereien in Helmſtädt an; außer dem Kupfer prüfte er ſie auch noch auf Blei, Zinn, Arſenik, Eiſen und Alaun! Als die empfindlichſten Prüfungsmittel auf Kupfer giebt er Ammonium, durch Waſſer gefällete Guajactinctur, Seife und Kalk an.

1. Funfzehn von den erwähnten Branntweinen wurden durch Ammonium mehr oder weniger blau (caeruleus). Nach einigen Stunden ſetzte ſich ein grüner Niederſchlag, kohlenſaures Kupfer, ab, deſſen Menge mit der Intenſität der blauen Farbe in Verhältniß ſtand, (das iſt ein ganz ſonderbares Verhalten des hier gebildeten Kupferammonium; ſonſt bleibt daſſelbe lange unverändert und in Auflöſung). Kohlenſaures Kali fällete aus dieſen 15 Brandtw. ein grünes Wölkchen. Kreide, Kalkwaſſer und medizniſche Seife, (die doch vorzüglich empfindlich ſeyn ſoll), bewirkten faſt in allen keine Spur von Niederſchlag; bisweilen jedoch erzeugte das Kalkwaſſer ein kleines grünes Wölkchen. Als die erwähnte Probe mit Guajactinctur angewandt wurde, erhielt der weiße harzige Niederſchlag bald grünliche Streifen; bei einem und dem andern Branntwein war nichts Grünliches, in einem aber, der am meiſten grün wurde, zeigte ſich die dem Verf. ſehr merkwürdige Veränderung, daß eine auf der Flüßigkeit ſchwimmende Harzſcheibe ſatt grün wurde, beſonders auf der Seite, die mit der

Luft in Berührung ſtand; getrocknet war die Farbe ganz der des Grünſpans gleich.

Aus den erzählten Prüfungen folgert nun der Verf., daß alle jene 15 Branntweine eine nicht geringe Menge Kupfer enthielten. Hören wir weiter:

2. Die Hahnemann'ſche Weinprobe, (die auf Blei angewandt wurde), fällete aus allen 16 Branntweinen einen graulich-weißen Niederſchlag.

3. Auf Zinn wurde mit Goldauflöſung geprüft, die aber nichts niederſchlug; auf Arſenik, deſſen Abweſenheit ſich dem Verf. ſchon durch die Prüfung mit der Hahnem. Weinprobe ergab, zum Ueberfluß noch mit Kupferammonium, das in allen Branntweinen, nicht einen gelbgrünen, ſondern einen bloß grünen reichlichen Niederſchlag bewirkte. Aus letzterm und aus dem Niederſchlag durch die Hahnemann'ſche Probeflüßigkeit, ſchließt der Verf., daß jene Branntweine eine beträchtliche Menge vegetabiliſcher Säure enthielten, die doch noch auf andere Weiſe hätte dargethan werden müſſen, denn das (ſchon an ſich ſäuerliche) Schwefelwaſſerſtoffwaſſer iſt wohl eben kein Reagens auf eine ſolche Säure, und das Kupferammonium gab in 1. einen Niederſchlag unter Umſtänden, wo die Säure abgeſtumpft worden ſeyn mußte.

Gehen wir jetzt zur Kritik jener Beobachtungen:

Es iſt ſchlimm, daß man den Verf. fragen muß, ob er nicht zu lernen Gelegenheit gehabt, daß die empfindlichſten Prüfungsmittel auf Kupfer das (gewöhnliche kryſtalliſirbare) blauſaure Kali, und der Schwefelwaſſerſtoff, (wohin Hahnemann's Weinprobe gehört), ſind? daß,

wenn dieſe nicht mehr reagiren, nur ein Minimum vorhanden ſeyn könne, das wir nicht mehr zu ſchätzen wiſſen, oder gar nichts? daß dieſe noch höchſt auffallende Veränderungen bewirken, wenn das Ammonium nicht die geringſte in die Sinne fallende Erſcheinung mehr hervorbringt?

Thut man 10 Gran einer Auflöſung von 1 Gran kryſtalliſirtem eſſigſauren Kupfer in 499 Gran Spiritus zu Quantitäten Branntweins von 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 Gran, ſo entſteht mit blauſaurem Kali und der Hahnemann'ſchen Probeflüßigkeit eine violettrothe und braune Farbe, die mehr oder weniger ſtark, aber auch bei der höchſten erwähnten Verdünnung (alſo bei $\frac{1}{250000}$ Kupferſalz) vollkommen deutlich iſt; das Ammonium hingegen reagirt kaum noch auf das Gemiſch von 10 Gran Auflöſung und 1000 Gran Branntwein.

Iſt ihm ferner nicht bewußt, daß wenn man Guajacharz zu Pulver reibt, es in einiger Zeit an der Luft grün wird? kennt er, als Arzt, nicht die bekannte grünlichblaue Tinctur aus Mimoſengummi, Guajacharz und Waſſer? Fiel ihm nicht die bekannte Prüfungsart des verſüßten Salpetergeiſtes ein? und mußte endlich nicht ſeine eigene, ihm ſo auffallende, Beobachtung darauf aufmerkſam machen, daß hier nur Oxydation vorhanden war, aber kein Kupfer. Wenn Plouquet vor faſt 30 Jahren dieſes Prüfungsmittel empfahl, ſo hat das gute Wege, aber ſicher wird jetzt dieſer ſelbſt es nicht mehr anwenden. Ob übrigens Guajac ſich mit dem Kupfer nicht verbinden könne, wenn letzteres vorhanden iſt, gehört nicht hieher.

Digitized by Google

Nimmt man nun das Geſagte zuſammen, ſo wird man die Folgerung begründet halten, daß der Verf. den Kupfergehalt nicht bewieſen, ſondern daß, beſonders nach dem angegebenen Verhalten der Hahnemann'ſchen Probeflüßigkeit, vielmehr keines vorhanden geweſen, und die Helmſtädtſchen Branntweinbrenner mit Recht restitutionem in integrum von ihm fordern dürfen. — Nunmehr wird ſich der Verf. auch leicht erklären können, was ihm ebenfalls ſo merkwürdig ſchien, und wofür er ſehr weithergeholte Gründe aufſucht, nämlich daß Menſchen, die viel Branntwein, und alſo ſeiner Meinung nach auch viel Kupfer, trinken, doch gar nicht ſo große Ungelegenheit haben, da ſich doch, wenn eben ſo viel Kupfer an ſich in ihren Magen käme, alsbald die Symptome der Kupfervergiftung zeigen würden.

Die Leſer werden ſich wahrſcheinlich gewundert haben, warum der Verf. die Helmſtädter Branntweine auch auf Blei, Zinn und Arſenik ꝛc. prüfte. Er ſpricht in der Abhandlung von den angegebenen oder auch empfohlnen Mitteln zur Vermeidung des Kupfergehalts, wohin zinnene oder verzinnte kupferne Kühlſchlangen gehören. Er findet dieſe unzulänglich, weil auch das Zinn und die Verzinnung angegriffen und aufgelöſt würde, (ob die Helmſtädter Branntweinbrenner ſolche Kühlanſtalten haben, ſagt er nicht), was wegen des im Zinn, das an ſich vielleicht auch nicht unſchädlich ſey, enthaltenen Bleies und Arſeniks (für letztere citirt er Marggraf und noch eine ältere Schrift, gedenkt aber gar nicht Bayen's und Charlard's) höchſt nachtheilig ſeyn müßte, da beſonders dieſes Blei und Arſenik von der Eſſigſäure (der Maiſche oder

des Lutters) ſo leicht aufgelöſt würden. Für dieſe leichte Auflöslichkeit citirt er: etwa Prouſt *)? nein, ein Directorial-Edict. Nun wäre es wohl in der Regel, wenn ein Directorial-Edict ſich in dergleichen Dingen auf einen Chemiker beriefe: daß aber den Chemikern ein ſolches als Autorität anzuſehen zugemuthet wird, iſt wenigſtens neu. — Der Verf. ſchlägt, ſtatt jener erwähnten Kühlröhren, außer den thönernen, gläſerne vor, die gegen das Zerbrechen durch eine andere von Eiſenblech geſchützt werden ſollen. Ob nicht die, beſonders im Winter, kalten gläſernen Röhren von den ſiedendheißen Dämpfen ſpringen werden, mag er verſuchen.

Aber iſt nicht eine Verunreinigung des Branntweins mit Kupfer möglich? Unter welchen Umſtänden tritt ſie ein? Iſt es nöthig, die kupfernen Kühlröhren zu verwerfen? Hierüber noch einige Worte. Zuvor ein Paar Verſuche:

Kohlenſaures Kupferoxyd und eſſigſäuerliches Kupferoxyd (Acetate de cuivre au minimum d'acide), beide aus eſſigſaurem Kupfer, jenes durch kohlenſaures, dieſes, unter den bekannten Handgriffen, durch ätzendes Kali gefället, und ſo lange ausgewaſchen, bis Hydrothionſäure auf das Waſchwaſſer nicht mehr reagirte, wurden mit gutem reinem Branntwein, ſo wie mit geſchwächtem Weingeiſt behandelt, und dieſer nach dem Filtriren mit friſch bereiteter Hahnemann'ſcher Probeflüßigkeit geprüft: keine Anzeige eines Kupfergehalts; jene beiden Subſtanzen ſind alſo an ſich in Branntwein unauflöslich.

---

*) S. die oben angeführte Abhandlung.

Digitized by Google

In den kupfernen Kühlröhren können die genannten Kupferverbindungen durch den Zutritt der Luft und die Wirkung der hindurch laufenden Flüßigkeiten entſtehen; dies iſt unläugbar. Da ſie aber an ſich im Weingeiſt unauflöslich ſind, ſo könnte dieſer, von mechaniſcher Verunreinigung abgeſehen, nichts davon aufnehmen, als vermittelſt eines Zwiſchenmittels. Hier in dieſem Falle iſt kein anderes möglich, als die in der Gährung der Maiſche erzeugte Eſſigſäure. (Der Verf. hat eine etwas ſonderbare Vorſtellung über die Auflöſung des Kupfers in Eſſigſäure: acidi acetici autem ea vis est, ut cuprum in ipso coquendo non facile solvat, sed facilius tempore refrigerationis. In einem luftleeren Gefäße entſteht auch im Kalten keine merkliche Auflöſung; das Kochen macht den Eſſig, und der dabei entſtehende Dampf das Gefäß, luftleer, daher dann keine Auflöſung.)

Aber kommt denn dieſe Eſſigſäure während des Deſtillationsgeſchäftes in der That zu einer Wirkung, die für den Branntwein nachtheilig iſt? Nach dem Verf., der ſie immerfort mit dem ſpirituöſen Theile aufſteigen läßt, wäre dies freilich in der Regel: aber es wäre zu unterſuchen, ob ſelbſt einmal beim Luttern gleich Anfangs Säure übergehet, und ob dies nun vollends beim Weinmachen eher geſchieht, als bis die Probe vor der Schlange fort iſt und Nachlauf kommt. Nun läßt ein guter Brenner den Nachlauf zwar nicht zu dem Branntwein laufen, ſondern verſetzt den zu ſtarken Branntwein bis zur gehörigen Probe mit reinem weichen Waſſer, und läßt ihn dann gehörige Zeit liegen. Aber gewöhnlich ia man ſo genau nicht: Refer. hat viele Branntweine

oder weniger auf Säure reagirend gefunden, aber nur ein einziger davon gab ihm Anzeigen auf Kupfer. Ließ man einen jener auf Säure reagirenden Branntweine mit Kupferoxyd digeriren, ſo gaben ſie ſogleich Kupfergehalt zu erkennen: zum Beweiſe, daß dieſe ſäuerlichen Branntweine keine Gelegenheit gefunden haben mußten, in der Schlange Kupfer aufzulöſen.

So behielte denn doch Herr Prof. Hoffmann *) gegen Hrn. Scherer **) und den Verf. Recht, und man könnte ohne Gefahr die kupfernen Kühlröhren, wie die kupfernen Braupfannen, fortgebrauchen, wenn man, wie er erinnert, nur die überall nöthige Reinlichkeit beobachtet, wozu faßliche Belehrung (und Aufſicht) am meiſten beitragen würde. Zu dieſer Reinlichkeit wäre bei einem immer im Gange bleibenden Geſchäfte gutes Ausſpülen der Kühlröhre mit heißem Waſſer nach jeder beendigten Deſtillation hinreichend. Bei Unterbrechungen iſt

---

*) Trommsdorffs Journal der Pharmacie, Bd. 5. Heft 1. S. 79. G.

**) Scherer's Allg. Journal der Chemie, Bd. 8. S. 574. Herr Hoffmann hat ſeine Unterſuchung ganz verſtändig und zweckmäßig geführt, und Herr Scherer hat demſelben ſehr wenig Aufmerkſamkeit geſchenkt, wenn er ihn behaupten läßt, die kupfernen Schlangenröhren würden vom Branntwein nicht angegriffen. Ich habe geleſen, wieder geleſen und nochmals geleſen, aber in dem ganzen Aufſatze jene Behauptung nicht, ſondern Eingangs deſſelben vielmehr die Möglichkeit des Gegentheils zugegeben gefunden, und nur die Behauptung, daß der Branntwein unter beſtimmten Bedingungen von kupfernen Schlangenröhren nicht verunreinigt werde, und dies hat Hr. H. für ſeinen Fall dargethan. G.

es gut, die Röhre voll dünnes, heißes Spülicht zu gieſſen, eine Nacht ſtehen zu laſſen und dann tüchtig auszuſpülen.

Um aber eine Auflöſung von Kupfer in dem Branntwein auch nicht einmal mehr zu befürchten zu haben, dürfte man beim Weinmachen nur jedes Mahl eine verhältnißmäßige Menge gepülverter Kreide hinzuſchütten, um die Säure abzuſtumpfen: gewiß ein einfacheres Mittel, als zinnene, gläſerne Kühlröhren ꝛc. Daß dieſe Abſtumpfung der Säure jetzt noch auf die Güte des Branntweins einen nachtheiligen Einfluß haben mögte, (indem man an eine Aethererzeugung denken könnte,) iſt wohl kaum zu befürchten.

Der mechaniſchen Verunreinigung wird durch den Filz vorgebeugt, der in den Vorlagetrichter gelegt wird, und ſollte dennoch etwas hineingekommen ſeyn, ſo kann der Schenkwirth, der den Branntwein nach und nach abzapft, den aus dem Faſſe gegoſſenen trüben Reſt ſeinen Gäſten nicht auftiſchen.

Bei den Nachtheilen, die auch ein fortgeſetzter mäßiger Gebrauch des Branntweins (ich ſpreche nicht vom Mißbrauch) nach ſich ziehen kann, beachtet man nicht genug den Fuſel, der freilich bei gutem Branntwein weniger hervorſticht, und auch durchs Alter geſchwächt wird. Es iſt gewiß, daß dieſer daran ſehr großen Antheil hat, und es giebt Perſonen, die beträchtliche Mengen von ſtarkem Liqueur oder Franzbranntwein ertragen, aber von geringern Mengen gemeinen Kornbranntweins einen verdummenden Rauſch bekommen. Lowitz's Mittel, der

Kohlenſtaub, iſt an ſich zur Fortſchaffung deſſelben vortrefflich; nur in großen Brennereien doch aus mehreren Gründen nicht immer ganz anwendbar. Man muß ſich leichterer und zugleich wohlfeilerer Mittel bedienen können: hierüber bei anderer Gelegenheit.

Digitized by Google

Berichtigung wegen der angeblichen Miturheber von Lavoiſier's Tode;

von

Guyton=Morveau.

(Aus einem Schreiben an den B. R. von Crell.)

Ich habe von unſerm gemeinſchaftlichen Freunde — — nach ſeiner Rückkunft erfahren, daß Sie ihm die Ausgabe von Black's Vorleſungen der Chemie vorgezeigt haben, worin der Herausgeber Robiſon die Franzöſiſchen Chemiſten beſchuldigt, an Lavoiſier's Tode Urſach zu ſeyn, mich aber perſönlich verläumdet, als wenn ich den Adel meiner Provinz, der zweimal meine Schulden bezahlt habe, verfolgt hätte u. ſ. w. Es war mir bey dieſer Gelegenheit durchaus nicht unerwartet, von unſerm Freunde zu erfahren, daß dieſe Anſchuldigung nur Ihr großes Mißfallen erregt hätte; und daß Sie in der deutſchen Ueberſetzung jener Vorleſungen, welche Sie kürzlich herausgaben, jene Geſinnungen nicht verheimlicht haben.

Dieſe Verläumdungen ſind ſo ungereimt, daß ich nicht nöthig zu haben glaube, ſie zu widerlegen. Vernünftige Leute werden nicht nach dem Gerede eines Edinburgiſchen Schriftſtellers, ohne Beweiſe und Gewährsmänner, ihre Meinungen über den moraliſchen Character der vorzüglichſten Franzöſiſchen Gelehrten beſtimmen. Ich unterfange mich zu behaupten, daß, wenn ich perſönlich einer Apologie bedürfte, ich ſie in der Achtung meiner Mitbürger finden würde, wovon ich niemals, ſo wenig während der Zeit der Revolution, als während der nicht

minder ſchrecklichen Zeit der Reaction, Beweiſe zu erhalten aufgehört habe. Niemand iſt vielleicht mehr im Stande, die Verläumder zu Schanden zu machen, als ich. Es war am 5ten Mai 1794, als die Sache der General-Pächter vor die Convention gebracht wurde: am 8ten deſſelben Monats wurde der unglückliche Lavoiſier dem Revolutions-Tribunal übergeben: und während dieſes Zeitraums, war ich nicht nur in keinem Comité der Convention; ſondern ich war in Commiſſion bei der Belgiſchen Armee, um daſelbſt einen Aeroſtat vorrichten und zur Obſervation brauchbar machen zu laſſen, nachdem vorher im April deſſelben Jahres, unter meiner Leitung ein Probe-Verſuch zu Meudon angeſtellt worden war. Dies ſind Thatſachen, die keines Beweiſes durch gerichtliche Unterſuchung bedurften, weil ſie landkundig ſind. Den 29ten Apr. 1794. wurde mir ein Paß für Meulan ausgefertigt. Den 18ten Mai war ich im Kriegsrathe zu Consſolze. Den 20ſten begleitete ich den Generalſtab bei dem Ausfalle, den die Garniſon zu Maubege machte: ich traf den 26ſten Jun. mit unſrer Armee zu Charleroi ein, und ich übte daſelbſt die erſten Geſchäfte der öffentlichen Adminiſtration aus. Den 26ſten war ich bei der Schlacht zu Fleurus, zur Seite des Generals Jourdan, dem ich ſelbſt die Ober-Befehlshaberſtelle den 4ten dieſes Monats gegeben hatte, welches der Tag nach der Bataille war, welche ich zu Ranſard verlieren ſahe. Auch ich war es, der die erſten Proclamationen bei dem Einrücken der Armee in Mons den 1ten Julius, in Brüſſel den 10ten, und in Namur den 17ten machte.

Dies iſt die Rolle, welche ich während der drei Monate geſpielt habe, die durch die Grauſamkeiten von Robespierre ſo entehrend waren. Ich habe ſie, (um nur noch Lebende anzuführen,) mit den Generalen Jourdan, Lefevre, Mareſcot, Hatry, Bernadotte, Duhesme und d'Hautpoult daſelbſt zugebracht.

Nur erſt bei meiner Rückkunft nach Paris, lange nach dem bekannten 9ten Thermidor (27 Jul. 1794.), der das grauſame Tribunal von Robespierre umſtürzte, erfuhr ich, daß Lavoiſier eines ſeiner Schlachtopfer geworden ſey, eben ſo wie der Sohn von Buffon, deſſen Heirathsvertrag mit der Nichte des berühmten Daubenton ich, als Freund ſeines Vaters, in Abweſenheit ſeiner Eltern, ſechs Monate vorher unterzeichnet hatte. Ich erfuhr zugleich, daß auch ich auf der Liſte der Proſcription ſtand: und wie war dies auch anders möglich. Ich hatte niemals zu den Jacobinern gehört: und er hatte alle Deputirte angeklagt, die ſich geweigert hatten, dieſen Titel anzunehmen.

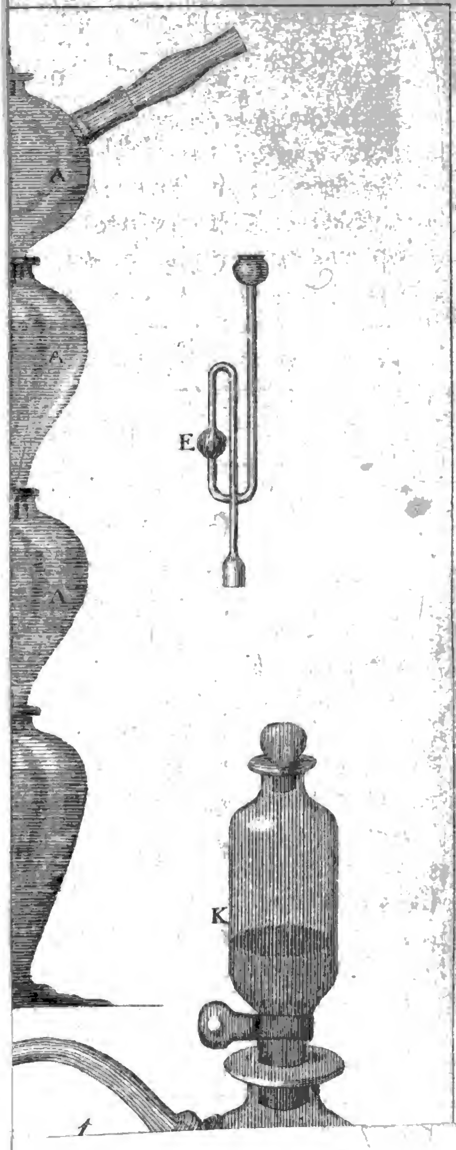
Und doch bin ich es, den man anklagt, eingewilligt zu haben, daß Lavoiſier dieſer Faction ausgeliefert würde! und aus welchem Bewegungsgrunde? Ich ſollte eiferſüchtig auf einen Gelehrten ſeyn, deſſen Lehren ich faſt zuerſt angenommen hatte? Auf Ihn, der gegen die hergebrachte Verfahrungsart, und gegen meine Einreden, darauf beſtanden hatte, daß ich zuerſt auf dem Titel der Chemiſchen Nomenclatur genannt wurde, ob ich gleich nur noch Correſpondent war; der auch in der Vorrede ſeiner Eléments de Chimie (pag. XIV.) geſagt hatte, daß er ſich enthielte, von der Verwandtſchaft zu reden, weil ich dieſen Artikel eben bearbeitete! und der ſo eben es bewirkt hatte, daß mir der große Preis der Akademie, für das Dictionaire de Chimie zuerkannt wurde u. ſ. w.!!!

Was den Vorwurf betrifft, daß ich den Adel meiner Provinz verfolgt hätte, welcher doch meine Schulden bezahlt habe; ſo iſt es falſch, daß ich irgend einen Menſchen angeklagt habe. Mein Name iſt niemals in den Berichts-Erſtattungen der heftigſten Redner der Reaction genannt. Es iſt falſch, daß der Adel von Bourgogne jemals die Schulden irgend Eines bezahlt habe. In

meine Taſche iſt niemals ein Pfennig von demjenigen gekommen, was die Stände von Bourgogne der Akademie für die Vorleſungen, und die aeroſtatiſchen Verſuche gegeben haben. Weit entfernt hievon, habe ich ſchon zu Dijon, während 16 Jahren, öffentliche Vorleſungen nicht nur ganz umſonſt gehalten, ſondern auch meine Inſtrumente, Mineralien u. ſ. w. dazu verwandt. Ich trieb die Delicateſſe ſo weit, daß ich die Beutel mit Jettons (bourses de jettons), welche die Stände glaubten für die Direction dieſer Vorleſungen mir anbieten zu müſſen, nicht annahm, ob ſie gleich vom Directeur der Sternwarte gern aufgenommen wurden.

Woher mag wohl Hr. Robiſon dieſe Verläumdungen genommen haben? Sie können wohl nur vom Grolle irgend eines Unterbeamten herrühren, bei welchem die Strenge des öffentlichen Amtes, das ich 23 Jahre verwaltete, mich gezwungen hatte, auf ſeine Verweiſung zu erkennen: aber iſt es nicht ſchimpflich für die Menſchlichkeit, daß Jemand niederträchtig genug iſt, das Echo von ſolchen Betrügereien unter Begünſtigung einer ſolchen Entfernung zu werden, welche ihm die Hoffnung der Unbeſtrafbarkeit giebt? — Verzeihen Sie dieſe Umſtändlichkeiten, welche der gerechte Unwille, wider meine Abſicht, meiner Feder ausgepreßt hat.

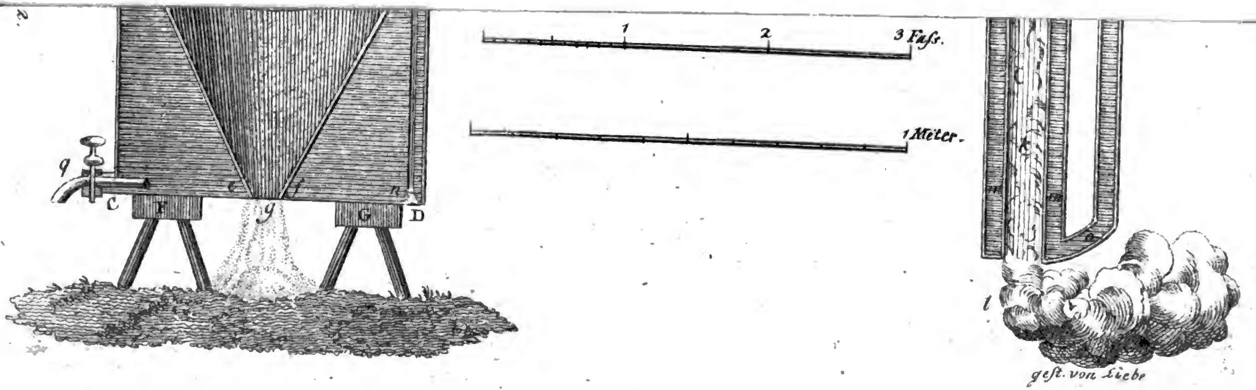
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

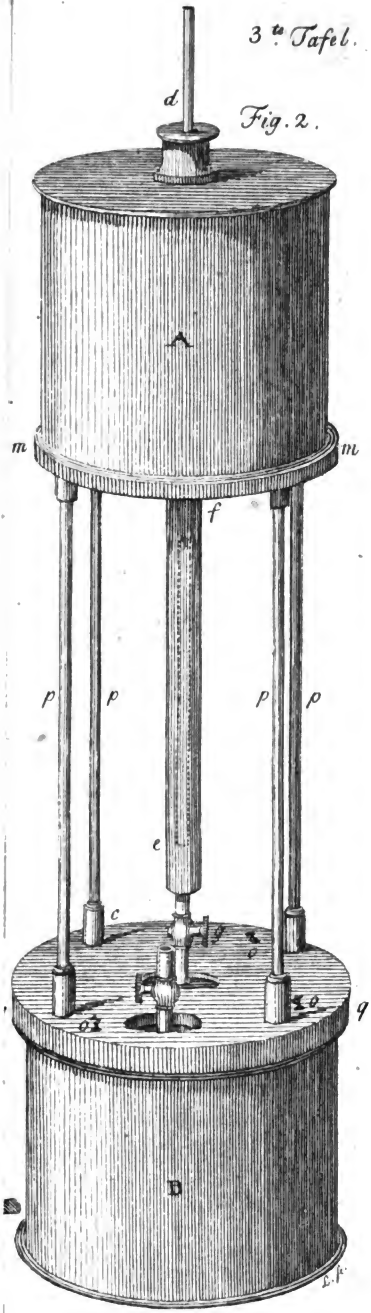
2.te Tafel



Digitized by Google

3te Tafel.

Fig. 2.



Digitized by Google

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.

ER
175

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

FEB 19 193

Digitized by Google